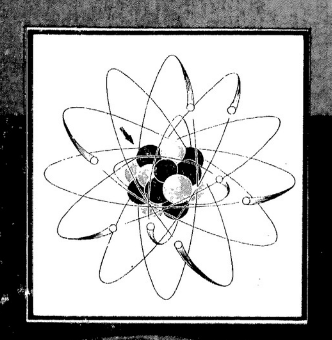

عالم النواة
وبداية عصرها في مصر



عالَم النواة

وبداية عصرها فى مصر

دكتور فتحى البديوى



الهيئة المصرية العامة للكتاب
١٩٩٣

المحتويات

● تقديم	٥
●● مقدمة	٧
١ ـ نماذج لحياة علماء أعرفهم	١١
٢ ـ بداية الطريق	٢٥
٣ ـ العبور إلى عالم الفيزياء	٣٥
٤ ـ ريادة الفيزياء النووية فى مصر	٥٥
٥ ـ الطاقة الذرية وإدخالها مصر فى الخمسينات	١١١
٦ ـ جامعة عين شمس وشعلة البحوث النووية فى الستينات	٢٤٩
٧ ـ السلاح النووى وصحوة الضمير العالمى إزاء أهواله مع مولد الباجواش المصرى عقب نكسة ٦٧	٢٨٩
٨ ـ نشأة الكون وتخليق نوى الذرات	٣٢٥

• تقـــــديم

يعرض الكتاب تجربة عن « **الكم العلمي في القصة** » ، مقتبسة من فكرة نظرية الكم ، التي اقترحها العالم الألماني ماكس بلانك عام ١٩٠١، ووصف فيها الإشعاع كمجموعة من كمات الطاقة ، وكان تأكيدها فيما بعد بداية لعصر الفيزياء الحديثة .

وقد تجتذب هذه التجربة جمهور المثقفين والشباب المتعطش للعلم والمعرفة ، إذا تيسر إطفاء ظمأه بجرعات حلوة المذاق ، تجعله يستسيغها ويقبل على المزيد منها . وعلى هذا التصور ، تناول الكتاب صياغة سلسة ل « **كمات** » من المعلومات عن نواة الذرة وأسرارها ، مع تنسيق توزيعها على نسيج قصصي ، لرحلة حياة أحد عشاقها وأسير عالمها لما يزيد على أربعة عقود من الزمان ، والتي ارتبطت ببداية عصر النواة في مصر .

وتتضمن هذه الومضات ما تيسر معرفته عن نواة الذرة ، منذ نشأتها خلال مراحل تكوين الكون ، ثم اكتشافها في أوائل القرن الحالي ، والتعرف على مكوناتها وتفاعلاتها ، وطاقاتها الكامنة والمتحررة سواء كانت إشعاعية أو انشطارية أو اندماجية ، مع شرح ميكانيكيات كل منها ، واستخداماتها في السلم والحرب ، في صورة مفاعلات قوى مثلا لتوليد الكهرباء لخدمة المجتمع الإنساني ، أو أسلحة نووية مدمرة للبشرية نبذتها صحوة الضمير العالمي منذ سنوات قليلة .

وتناثرت هذه الكمات العلمية ، كنجوم مضيئة فى مشوار حياتى الحافل بالنوادر والأحداث ، من كتّاب الطفولة فالتعليم الابتدائى والثانوى فى عهده الذهبى ، حيث الهوايات الثقافية والفنية والرياضية ، ثم الجامعة بتقاليدها ونشاطاتها الدافعة لخلق الشخصيات الواعية فى مختلف التخصصات التى يحتاجها المجتمع .

وكان لعالم النواة ، بعد الحرب العالمية الثانية ، بريقا مبهرا اجتذبنى إليه ، فاقتربت منه وعبرت أسواره فى جامعة ليفربول ، حيث عكفت على دراسة خصائص مخلوقاته ، وما بينها من علاقات وقوى ، واستزدت علما من منهل تفاعلات تلك النوى ، مع قذائف المعجلات ونيوترونات المفاعلات ، فيسرت لى ريادة بحوث الفيزياء النووية عند عودتى لمصر ، ومهدت لمساهمتى فى إنشاء هيئة الطاقة الذرية فى الخمسينات ، وما تلاها من المشروعات البحثية والسياسات التعليمية والعلمية التى أوليتها عنايتى ، منذ تعيينى أستاذا ورئيسا لقسم الفيزياء بكلية علوم عين شمس فى أوائل الستينات .

ويسجل هذا الكتاب بداية عصر النواة فى مصر من خلال رحلة حياتى الفكرية ، وما تضمنته من وقائع تاريخية وقصص اجتماعية ومعيشية ، استخلصتها من مخزون ذاكرتى وأرشيف مذكراتى ، والله الموفق فى تحقيق الأهداف المنشودة من هذه النوعية الجديدة من قصص العلم المبسط التى يمكن تسميتها :

« القصة الكميّة » "Quantum Story"

●● مقدمــة

لا يـولد الإنســان عالمـا ، وإنما تتبلور شخصيتـه ، بتفاعله مـع البيئة واكتسابه الخبرة على مـر الزمـان . وقد تختلف درجـة ما يتـوارثه من ذكـاء وموهبة ، غير أن تنميتها تعتمد على استعداده الفطرى لتنشيط فكره ، عند تعامله مع ما يصادفه من مؤثرات ، ومدى استفادته منها فى تطوير إمكاناته . وقد تتباين نوعية ومستوى قدراته الكامنة ، المثلة فى قوة الذاكرة ودقة الأداء وتسلسل التفكير والميل الطبيعى للعمل النظرى أو التطبيقى ، غير أن الكشف المبكر عن هذه العناصر ، يؤدى إلى سلامة التـوجيه ، لاختيـار التخصص الملائم لبداية طريق المهارة .

وقد تتنوع وسائل الكشف والإرشاد ، سواء عن طريق الوالد فى ضوء دقة ملاحظته لسلوك نجله ، أو المعلم فى المدرسة نتيجة إحساسه بنبوغه النسبى بالمقارنة بزملائه الطلبة ، مع أفضلية التقييم الذاتى وقيام الشخص بتـوجيه نفسه وتحديد هدفه واتخاذ مثل أعلى للاقتداء به ، يستخلصه من قراءاته عن حياة الرواد فى المجال الذى يهواه ، وهذه النوعية من الكتب لها أهميتها فى خلق الوعى العلمى وإجتذاب الشباب نحو الارتواء من منهل العلم .

وتتوقف درجة الاستفادة من مثل هذا الكتاب ، على مدى علاقة مؤلفه بمضمونه ، فقد يكون من أعلام الصحافة العلمية التى تتولى التعبير عما يصلها من معلومات ، بعد تبسيطها وتجميلها وصياغتها بأسلوب واضح ومفهوم ، أو من المقربين للعالم كأبنائه أو أشقائه أو طلبته مثلا فلديهم القدرة على تسجيل

مشاهداتهم عنه ، ثم نسجها بمشاعرهم بما يؤدى إلى رسم صورة للعالم ، تتمشى مع ما يحبون إظهاره بها للقراء ، ولا شك أن قيام العالم نفسه بكتابة تاريخ حياته ، بمداد من أحاسيسه ووجدانه ، وبأسلوبه العلمى الذى يعكس الحقيقة ، المجردة من تجميل أو تحريف غيره من الكتاب ، سيكون له أثره البالغ فى استقطاب جمهور الشباب للعمل العلمى .

ولا جدال فى أن مبادرة العلماء إلى كتابة تاريخ حياتهم العلمية ، بما فيها من قصص ونوادر وأحداث ومؤثرات ، أفضل فى تصوير الحقائق وأقوى فى تأثيرها المباشر على الشباب ، من أن يتناول عرضها وسيط بينهما بخياله وأسلوبه الصحفى ، ومما يدعم هذا الاتجاه ما أشار إليه العالم الباكستانى دكتور عبد السلام Abdus Salam الحائز على جائزة نوبل فى الفيزياء عام ١٩٧٩ ، فى بداية محاضرته التى ألقاها عام ١٩٨٩ فى مركز الفيزياء النظرية بتريستا ، بمناسبة مرور ربع قرن على إنشائه له عام ١٩٦٤ ، من اهتمام المركز بخدمة الشباب علميا وتربويا ، ليس فقط بتيسير سبل البحث العلمى ، وإنما أيضا بدعوته للرواد من علماء الفيزياء للتحدث عن تاريخهم العلمى ، وتمثل محاضرة الدكتور سلام عن حياته الفيزيائية My life of Physics إحدى حلقات سلسلة الأحاديث المماثلة ، سبق إلقاؤها فى مؤتمرات المركز السنوية منذ عام ١٩٦٨ ، تضمنت حياة كل من العالم الألمانى هيزنبرج Werner Heisenberg ثم العالم الإنجليزى ديراك Paul Dirac فالعالم الروسى لانداو Lev Landau وغيرهم من علماء الفيزياء الحاصلين على جوائز نوبل .

وفكرة اتباعى لنفس الاسلوب ، فى تأليف كتاب مماثل ، كانت تراودنى من وقت لآخر ، وخاصة بعد تعيينى أستاذا غير متفرغ بقسم الفيزياء بكلية العلوم بجامعة عين شمس ، وتجاوز سنى منتصف العقد السادس ، وترسخت هذه الفكرة بمرور الأيام بفضل تشجيع ومؤازرة بعض إخوانى الأعزاء ، ومحاولاتهم المتكررة لإقناعى بسرعة الإقدام على تسجيل رحلة حياتى العلمية ، ولا سيما وأنها ارتبطت بعصر نواة الذرة وما تضمنه من مولد هيئة الطاقة الذرية

فى مصر ، وعصر الفضاء وما به من إشعاعات كونية استخدمت فى الكشف عن أسرار الهرم ، وعصر الكومبيوتر حيث المبادرة بانشاء مركز الحساب العلمى بجامعة عين شمس ، وغير ذلك من نشاطات لها أهميتها فى ثقافات الأجيال القادمة .

وكانت البداية عندما اختارتنى أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا عضوا فى لجنة تأريخ علم الفيزياء ضمن خطتها لإصدار سلسلة من الكتب عن تأريخ الحركة العلمية فى مصر ، فأسند إلىّ أستاذى دكتور محمود مختار رئيس اللجنة إعداد الدراسات الخاصة بالفيزياء عند قدماء المصريين ، وتطور الفيزياء فى جامعة عين شمس ، وتاريخ الفيزياء النووية فى مصر ، واقتبس من مذكراتى ما رآه مناسبا للعرض ، فى حدود المساحة المتاحة ، فى الكتاب الذى ظهر فى مايو ١٩٩٠ .

غير أن موافقة الدكتور سمير سرحان رئيس الهيئة المصرية العامة للكتاب ، بالنشر العاجل لكتابى الذى أنجزته منذ عام عن « الهرم والحاسب رمزا الحضارة القديمة والحديثة » والمتضمن لإحدى مراحل حياتى العلمية ، كان كالزناد الذى أطلق الأفكار وحرر الذكريات ، فواصلت تجميعها وتنسيقها لتأليف هذا الكتاب ، الذى يشرح فى يسر العديد من المعلومات عن نواة الذرة ، والاستخدام السلمى والحربى لطاقاتها ، وعرضها خلال نسيج قصة حياتى ، وما بها من مواقف وأحداث ، وما تضمنته من تجارب وانجازات ، وما صادفها من مشاكل ومعوقات وأرجو أن يجد القارىء الكريم فى محتوى هذا الكتاب ما يشعره بالمتعة والفائدة ، وأن يستخلص جمهور الشباب منه ما ينمى شخصيتهم العلمية ، وما يرشدهم إلى طريق الصعود لجبل العلم والمعرفة .

- ١ -

نماذج لحياة علماء أعرفهم

عالم الفيزياء التطبيقية

دكتور ويلارد ليبى

رائد الفيزياء النظرية فى مصر

دكتور على مصطفى مشرفه

عالم الفيزياء النووية

دكتور لويس الفاريز

١ ـ نماذج لحياة علماء أعرفهم

من بين العديد من الكتب والمراجع والمجلات العلمية التى تزخر بها مكتبتى المتواضعة ، وقع اختيارى على ثلاثة كتب حديثة ، عن تاريخ بعض نوابغ العلوم الأساسية والفيزيائية بصفة خاصة ، لاتخاذهم نماذج لنوعيات المؤلفين المشار إليهم فى المقدمة ، وقد يكون من المفيد إيجاز ما تضمنه كلٌّ من هذه الكتب عن حياة هؤلاء العلماء ، وما أحرزوه من منجزات علمية ، مع تحليل بعض ما جاء بها من أفكار بناءة ، وآراء تهدف إلى إنماء الشخصية العلمية للقارىء .

ويرجع أقدم تلك الكتب إلى عام ١٩٦٢ حيث قام بتأليفه الكاتب الصحفى العلمى تيودور بيرلاند ، وترجمه الدكتور أحمد بدران ، وعنوانه « من حياة العلماء » "The Scientific life" ، وقد أشار فى مقدمته التى أسماها « من أجل تقدم العلم » ، إلى أن العامة يعرفون عن حياة إليزابث تيلور أكثر مما يعرفون عن حياة أى عالم حصل على جائزة نوبل ، باستثناء العالمة الفرنسية الشهيرة مارى كورى التى عرض لها فيلم سينمائى عن حياتها منذ مولدها فى بولندا عام ١٨٦٧ ، ولا يعتقد المؤلف أن هناك أى أثر للممثلة إليزابث فى حياتنا اليوم أو حياة غيرنا فى الغد ، ثم أضاف عن ظهور العديد من المقالات والتحقيقات فى الصحف والمجلات والكتب الصادرة من مختلف مؤسسات

المنشر ، عن مشاهير رجال السياسة والرياضة والفن ، وقد يكون ذلك متوقعا لأن هؤلاء شخصيات تجتذب أنظار الجماهير ، غير أنه من الواجب على الإعلام أيضا ، أن يزيح الستار عن حياة رجال العلم ، فأعمالهم بدون شك نلمسها جميعا ، فى كل نواحى حياتنا اليوم وغدا ، وأسلوبهم فى تطوير علمهم يعتبر بلا جدال تربويا لجيل الشباب .

ومما يؤسف له أن الصورة المنطبعة ، فى مخيلة جمهور ذلك الزمان عن العالم ، مشوهة إلى حد كبير ، إذ توحى وكأنه منعزل فى برجه العاجى ، بسبب اختفائه عن كل ميدان غير محرابه ، الذى وهب نفسه له فاستحوذ على كل ما يمتلكه من فكر ، ولم يترك له من الوقت ما يسمح لإزالة هذا التشويه ، بالرغم من أنه القادر على تصوير حياة العالم ، وإيضاح شخصيته وتجاربه فى سبيل تحقيق أهدافه .

غير أن سلسلة الاكتشافات المتلاحقة خلال النصف الثانى من القرن الحالى ، دعت إلى نشأة كاتب العلم المبسط وهو الصحفى المحترف الذى عمل كسفير للعالم ، يترجم ما وصل إليه العلم من نتائج إلى لغة الجمهور ، ويلقى الضوء على حياة العالم الذى استخلصها ووقف خلفها ، وبذلك تركزت رسالة ذلك الصحفى ، فى تبسيط عناصر الثورة العلمية ، ونشر مفاهيمها لتنمية الوعى العلمى لدى الجماهير ، واجتذاب الشباب للاشتغال بالعلم .

وكان لتحقيق هذا الهدف ، الدافع الأساسى إلى تأليف ذلك الكتاب ، الذى يتناول حياة تسعة من رجال العلم فى أمريكا ، يتصدرهم عالم الفيزياء التطبيقية الدكتور ويلارد ليبى Wilard Libby ، الحائز على جائزة نوبل عام ١٩٦٠ ، وهو من مواليد عام ١٩٠٨ بإحدى مزارع كولورادو ، حيث بدأ كفاحه فى الحياة ، بكسب نفقات دراسته ، بعمل صناديق الفاكهة ونقلها ، ثم تطورت ظروفه المعيشية ، حتى تمكن من الالتحاق بجامعة كاليفورنيا فى بركلى عام ١٩٢٧ ، وحصوله على درجة الدكتوراه بعد ست سنوات ، ثم اختياره

مدرسا فأستاذا بها ، وكان يعشق فى طفولته كرة القدم ، ويهوى فى شبابه السباحة والجولف والتمتع بسماع الموسيقى الكلاسيكية .

وتميزت حياته العلمية بالدقة والنظام ، وشغفه فى خلق الجديد من الأفكار ، كان من أهمها اكتشافه وسيلة مبتكرة ، لتقدير أعمار الآثار النباتية والحيوانية ، والإعلان عنها عام ١٩٤٦ ، ثم متابعة نشر نتائجها التى أهلته للحصول على جائزة نوبل المشار إليها ، وتتناول تقنيته الحديثة ، قياس الإشعاعية الضعيفة المنبعثة من العينة الأثرية ، والصادرة مما تحتويه من نوى الكربون ١٤ ، المشع لجسيمات بيتا التى يمكن تعيين شدتها . وتتولد تلك النوى نتيجة امتصاص نيوترونات الأشعة الكونية بنوى ذرات النتروجين بالجو ، وباتحادها مع أكسجين الهواء ، يتكون ثانى أكسيد الكربون المشع ، الذى يختلط مع نظيره العادى ، ويمتصه النبات خلال عملية التمثيل الضوئى ، ويمتزج بالإنسان أو الحيوان أثناء الاستنشاق أو التغذية بالنبات ، ومن المعلوم أن نسبة الكربون المشع إلى نظيره المستقر بجسم أى كائن حى ، لها قيمة محددة تقدر بجزء من مليون المليون ، وأنها تتناقص بعد زوال عملية الامتصاص أى بعد الوفاة ، حسب عمر النصف للكربون المشع (٥٧٣٠ عاماً) ، أى الفتره التى تنخفض فى نهايتها شدة الإشعاعية إلى نصف قيمتها عند بدايتها وهكذا ، وعلى ذلك فإنه بقياس الإشعاعية فى أى وقت ، يمكن حساب عمر العينة منذ لحظة الوفاة .

ولعله من الطريف ، أن أضيف قصة تعاونى مع الدكتور ليبى فى مجال دراساته ، ففى عام ١٩٧٥ طلب منى فى إحدى مراسلاته ، تزويده ببرميل مياه تركه الجيش الإيطالى ، ضمن مخلفاته بعد معركة العلمين ، وتتميز هذه المياه بخلوها من آثار القنابل الذرية ، التى بدىء تفجيرها فى نهاية الحرب العالمية الثانية عام ١٩٤٥ ، كما أن أهميتها يرجع لاكتشافه عام ١٩٥١ ، لنظير الإيدروجين الثالث (التريتيوم ^3H) فى الغلاف الجوى ، فهو يتولد بطريقة مماثلة للكربون ١٤ نتيجة امتصاص نيوترونات الأشعة الكونية بنوى الأيدروجين ٢

(الديوتريوم) ، المتواجد بوفرة لا تزيد عن ٠,٠١ ٪ بالنسبة لعنصر الإيدروجين ، مكونا الترتيوم المشع لجسيمات بيتا بنصف عمر ١٢,٣ عاماً ، وباتحاده مع أكسجين الجو ، ينتج جزيء من الماء المشع ، الذى يتساقط مع الأمطار ملوثا المحيطات والأنهار ، وقد لاحظ ليبى ارتفاع نسبة الترتيوم بالجو ، كلما تزايدت تفجيرات القنابل الذرية ، نتيجة ما يصاحبها من فيضانات النيوترونات المنتجة لذلك النظير ، ورغبة فى تقدير نسبة زيادته الناجمة ، عن قسوة الإنسان فى صنع هذه القنبلة ، كان عليه البحث عن مياه ما قبل الحرب الثانية ، بدلا من الاستخدام المكلف ماليا للنبيذ المصنع قبل تلك التفجيرات ، وأسفرت اتصالاته إلى معلومات تفيد تواجد ذلك البرميل الإيطالى بصحرائنا الغربية عند العلمين ، وقد أدهشنى بل راعنى أسلوبه الدؤوب لتحقيق هدفه ، وخاصة بعد التأكد من صحة المعلومة ، بمعاونة صديقى الدكتور الشاذلى محمد الشاذلى رئيس قسم الجيولوجيا بهيئة الطاقة الذرية فى ذلك الوقت ، الذى ساهم فى تحديد موقع البرميل ، وبإخطار السفارة الأمريكية بالقاهرة أمكن شحنه إلى كاليفورنيا .

وعلى هذا المنوال قام المؤلف باختيار شخصيات كتابه ، وفى أسلوب قصصى حافل بالعديد من النوادر الشيقة ، عرض الكثير من جوانب حياتهم العلمية والاجتماعية ، بفضل ما بذله من جهد فى جمع مختلف المعلومات الخاصة بإنتاجهم العلمى ، وكيف توصلوا إليه ، ومسلكهم فى الحياة ، وما يطوف بأذهانهم من أفكار وآراء ، وذلك عن طريق ما نشر عنهم بالصحف والمجلات ، أو لقاءاته معهم شخصيا ، أو مع زوجاتهم ومساعديهم وطلابهم وزملائهم .

ثم أبرز فى خاتمة الكتاب ، بعد تحليل محتوياته وربط عناصره ، ما يفيد بأن **العلم ليس عملا ميكانيكيا ، بل حصيلة محاولات خلاقة ، وخلاصة أفكار مبتكرة لرجال عديدين** ، كما يمكن إعتباره نظيرا للأديان ، إذ كلاهما يقوم على الإيمان ، ومهما كانت درجة تدين رجل العلم ، فإننا نجده يشعر بالخشوع ، وهو يزيح الستار عن تلك اللبنات الضئيلة ، فى ذلك النظام العظيم الذى يقوم عليه الكون ، وكلما تعمق فى دراسته ، ازداد إيمانا بالله الذى خلق هذا الكون ونظمه . وذلك بالإضافة

إلى أن كلا من العلم والدين يعتمد على الأخلاق ، إذ يفرض العلم على أتباعه قواعد خلقية دقيقة ، فالأمانة فى النتائج وتفسيرها ، جزء لا يتجزأ من المنهج العلمى ، والخداع والنفاق لا يجديان فى ميدان العلم الذى لا يتسع للخطايا . أما حياة العالم ، فلها ملامحها الخاصة ومذاقها المميز ، فبينما نجدها حافلة بالجدل المقنع والمناقشة الواضحة المعالم مع الزملاء ، نلمس حرصها على جو من العزلة والهدوء ، حتى يتسنى للعالم إشباع رغبته والاستمتاع بلذة البحث ، الذى هو فى حد ذاته غاية ، وهو بذلك كالفنان الذى يبحث عن الجمال ، فعملهما الشاق فيه الكثير من المتعة ، إلا أنه يختلف عنه ، إذ قد يعثر العالم على ضالته الحسناء دون أن يتعمد البحث عنها .

وجدير بالذكر ، أن أشير إلى كتاب مماثل ، عن « أطباء مصر كما عرفتهم » ، نشره حديثا رائد الصحافة العلمية فى مصر ، ومؤسس نوادى العلوم ، وهو الزميل الراحل صلاح جلال ، الذى كرس ما يقرب من أربعين عاما منذ تخرجه من كلية العلوم عام ١٩٥٢ ، لنشر الثقافة العلمية ، سواء بجريدة الأهرام أو غيرها من مختلف الصحف والمجلات المحلية .

أما الكتاب الثانى فى هذه الثلاثية المختارة ، فهو عن حياة أستاذى ، الذى حظيت أثناء دراستى لدرجة البكالوريوس فى أوائل الأربعينات ، بحضور محاضراته عن نظريات الكم والنسبية والكهرومغناطيسية ، بجانب لقاءاته الممتعة مع الطلبة فى مختلف نشاطات كلية العلوم ، وعنوان الكتاب « دكتور على مصطفى مشرفه ثروة خسرها العالم » ، تأليف أخيه دكتور عطية ، ونشره مركز كتب الشرق الأوسط عام ١٩٦٧ ، ويصور الكتاب حقبة من تاريخنا العلمى فى العصر الحديث ، تتمثل فى حياة رائد الفيزياء النظرية فى مصر (شكل ١) ، فهو من مواليد دمياط عام ١٨٩٨ ، وكان والده صديقا للإمام محمد عبده ، وله من اليسر والجاه والعلم والتقوى ، ما جعله يغرس فيه فضائل الخلق وحب الكفاح ويدفعه للتفوق فى دراسته ، فكان أول الناجحين فى الشهادة الابتدائية عام ١٩١٠ ، ولكن بوفاة والده أصبح عميدا لأسرته ، التى انتقلت للقاهرة حيث واصل دراسته ، إلى أن تخرج من

مدرسة المعلمين عام ١٩١٧ ، ثم سافر إلى جامعة لندن ، حيث حصل منها على درجة البكالوريوس فى العلوم عام ١٩٢٠ ، ودكتوراه الفلسفة عام ١٩٢٣ ، وكان أول مصرى يحصل على درجة الدكتوراة فى العلوم (D . Sc.) فى العام التالى ، وعند عودته عين مدرسا بمدرسة المعلمين ، حتى نقله إلى درجة أستاذ مساعد فى أكتوبر ١٩٢٥ بالجامعة المصرية (جامعة القاهرة) ، ثم منحه لقب أستاذ كرسى الرياضة التطبيقية فى فبراير ١٩٢٦ ، كما انتخب وكيلا لكلية العلوم عام ١٩٣٠ ، فعميدا لها منذ عام ١٩٣٦ ، حتى وفاته فى يناير ١٩٥٠ عن عمر لا يتجاوز ٥٢ عاما ، شغل خلاله علاوة على العمادة ، منصب وكيل الجامعة بالانتخاب لمدة ثلاث سنوات منذ عام ١٩٤٥ ، وكان مديرها بالنيابة بعد وفاة الدكتور على باشا إبراهيم ، حتى فوجىء بتعيين من هو أحدث منه فى درجة الأستاذية مديرا للجامعة ، فأصابته الكآبة ولازمه الحزن حتى داهمه الموت .



شكل (١) دكتور على مصطفى مشرفه رائد الفيزياء النظرية فى مصر

ويتضمن الكتاب سلسلة محاضراته ومجموعة أبحاثه ، بجانب شرح عناصر التاريخ العلمى والاجتماعى والعائلى لحياته ، التى زخرت بالعديد من الأعمال الجليلة والجهود العظيمة والمواقف الخالدة ، لعالم تميز بالنظام والعمق ، وتحلى بالخلق الحميد والرأى الشجاع والمثابرة فى أداء الواجب ، بجانب قدرته فى النقد الاجتماعى ، وإجادته للخطابة بأسلوب أدبى جذاب ، واهتمامه بالموسيقى والفن بصفة عامة ، إذ كان يعتقد بفاعليتها ، فى تربيه النفس على حب الجمال ، وإهمالها ينقص من تهذيب الحواس والمشاعر ، فكان عازفا بارعا على الكمان والبيانو ، دارسا لأعلام الموسيقى ومؤلفاتهم ، ومشجعا لتمصير القطع الموسيقية العالمية ، وترجمتها باللغة العربية ، مع احتفاظها بأنغامها الأصلية .

وكان للدكتور على مشرفه دور ملحوظ فى نشر الثقافة العلمية المبسطة ، عن طريق محاضراته ومؤلفاته العديدة ، مثل « نحن والعالم » و« العلم والحياة » و« الذرة والقنابل الذرية » وغيرها ، بالإضافة إلى ما نشره من مختلف الأحاديث والمقالات ، ولاشك أنه من المفيد للقارىء ، أن نتخير له نموذجا من كل منها ، ونقتبس منه بعض فقراته ، فقد جاء فى حديثه الأول ، تحت عنوان « أحاديث العلماء » ، الذى افتتح به سلسلة الأحاديث التى نظمتها كلية العلوم ، بالاشتراك مع الإذاعة ، أسبوعيا خلال العام الجامعى ٣٨/١٩٣٩ ، أن كلية العلوم ، إذ تقوم بهذا العمل ، تدرك أنها بذلك تؤدى جزءا من رسالتها ، وتغتبط إذ تتيح للجمهور المثقف ، فرصة الوقوف على أحدث الآراء العلمية ، والإلمام بما كشف عنه الباحثون ، من خفايا الكون وأسرار الطبيعة ، وهذا الاتصال بين معاهد العلم والموظفين والجمهور ، يؤدى إلى تفاهم وتعاون يعودان بالخير على المجتمع ، وبدون هذا الاتصال يتحول العلم إلى ضرب من ضروب السحر ، ويؤول العلماء إلى نوع من الكهنة الذين نقرأ عنهم فى تاريخ مصر القديم ـ ومن الأمور التى تؤخذ على العلماء ، أنهم لا يحسنون صناعة الكلام ، ذلك أنهم يتوخون عادة الدقة فى التعبير ، ويفضلون أن يبتعدوا عن المحسنات اللفظية والمعنوية ، وعن أساليب البلاغة وطرائق البديع والبيان ، وأن يضعوا الحقائق كما هى دون طلاء أو تنسيق ، إلا أن العلوم ، إذا فهمت على

حقيقتها ، ليست فى حاجة إلى ثوب من زخرف القول ، ليكسبها رونقا ، فالعلوم لها سحرها وجمالها دون الالتجاء إلى شىء آخر ، وقصة العلم قصة رائعة تأخذ بمجامع القلوب ، وفى نظرى أن أروع ما فى هذه القصةأنها قصة واقعية ، فحوادثها كلها قد حدثت فعلا ، وليست من نسيج الخيال !

كما أوضح دور العلم فى خدمة مختلف مرافق الدولة ، وأهميته لحياة الفرد العادية ، ودعا إلى ربط العلوم البحتة بالعلوم التطبيقية ، أى بين الدراسات الأكاديمية التى ترمى إلى المعرفة لذاتها ، وبين استخدام هذه المعرفة فى خدمة المجتمع ، وبدأ بعد ذلك فى عرض قصة المذياع كناحية من نواحى العلم .

أما نموذج المقال الذى وقع اختيارى عليه ، فقد نشر فى أهرام ١٩٤٩/٤/٢٥ تحت عنوان « تاريخنا العلمى » ، وقد جاء فى بدايته « إننى لا أقصد التاريخ القديم أيام شيدنا الأهرام ، فكانت آية من آيات الفن ، وآية من آيات العلم ، تتجه أضلاع قاعدتها إلى الجهات الأصلية ، بدرجة من الدقة يحسدها عليها المهندس الحديث ، كما تتصل زواياها وأبعادها ، بحقائق فلكية وهندسية سبقناالأمم جميعا إلى معرفتها وإدراك مغزاها ، يوم كنا نجعل من المسلات ساعات شمسية ، توضع فى ميادين المدن الكبرى ، لتكون دليلا على حركة الشمس وساعات النهار ، يوم ضبطنا طول السنة وعرفنا عدد السنين والحساب ـ لا أقصد ذلك الماضى السحيق ولا ما تبعه وترتب عليه العصر الإسكندرى ، حين وضعنا علم الهندسة على أسس نظرية ثابتة ، فبقيت مرجعا للعالم بأسره حتى يومنا هذا ، ويوم قسنا محيط الكرة الأرضية على أساس المسافة بين الإسكندرية وأسوان ـ ولست أعنى ما قمنا به فى مجموعة الأمم الإسلامية من بحوث فلكية ورياضية وطبيعية وكيميائية ، وما استحدثناه فى عالم الطب وفى فنون المعمار من كل هام وجديد .

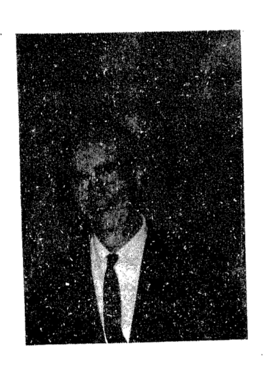
لست أقصد شيئا من هذا كله ، فهى أمور وحوادث قد دخلت فى صلب التاريخ الإنسانى ،ولكن التاريخ الذى أود أن أتحدث عنه ، هو تاريخنا فى العصر الحديث أو فى الماضى القريب ، منذ أن بدأت نهضتنا فى أوائل القرن التاسع عشر ، .

وهذه الحقبة من تاريخنا العلمى ليست شائعة ، فلا نعرفها نحن ولا يعرفها غيرنا كما يجب أن تُعرف ، ولا يقدرها أحد كما يجب أن تُقدر ! فكم من المصريين يعرف أن عالما مصريا ، قد اشترك فى قياس المجال للأرض ودرس تغير هذا المجال ، ونشر نتائج أبحاثه فى أعمال المجمع العلمى الفرنسى بباريس عام ١٨٥٦ م ، وكم منا يعرف أن الذى كشف عن دودة ورقة القطن هو عالم مصرى عام ١٨٧٩ ؟ وحتى إذا كانت الحقائق معروفة للخاصة منا ، فإنها لا تنال العناية التى تستحقها ، ولا نشيد بذكرها كما يشيد غيرنا بذكر علمائهم وباحثيهم ، فالذى قاس المجال المغنطيسى للأرض ، هو محمود الفلكى ، والذى كشف عن دودة ورقة القطن ، هو عثمان غالب ، وكلاهما عالم من الطراز الأول يستحق كل إكبار وتمجيد » .

ثم استعرض المراحل الرئيسية لنهضتنا العلمية ، فتضمنت فترة ازدهار تاريخنا العلمى ، منذ أوقد محمد على شعلتها ، وامتدت آثارها إلى العقد الأخير من القرن الماضى ، ثم أعقبها مرحلة انحلال قضت على القوى المحركة للنهضة ، فتفشت مظاهر الخداع والتزييف وإلباس الباطل ثوب الحق ، غير أنه بانفجار الشعور والثورة على النظام القائم عام ١٩١٩ ، أمكن إنهاء هذه المرحلة واستبدالها بمرحلة بناء واضطلاع بالمسئولية ـ ولا شك أن استعراض التاريخ ، لا يخلو من فائدة وعبرة ، فهو متصل الأجزاء ، ترتبط الحوادث فيه بعلاقة سينية ، إذ يتحرك حركة مطردة إلى الأمام ، تتصل بأمانينا وآمالنا وما نرسمه لأنفسنا من خطط وما نتوخاه من أغراض - لذلك كان لزاما علينا أن نوليه أكبر عنايتنا ، وأن نتأمله ونتدبره ، لكى يكون ذلك عونا لنا فى بناء صرح نهضتنا الحديثة .

وأحدث الكتب الثلاثة فى هذه المجموعة المختارة ، نشر عام ١٩٨٧ ضمن سلسلة مؤسسه سلون الأمريكية (Sloan Foundation) ، عن الحياة العلمية لعالم فيزياء نووية ، تربطنى به صداقة وطيدة ، تدعمت بزمالته الأصيلة فى مشروع دولى مشترك بين جامعتى عين شمس وكاليفورنيا ، للبحث عن غرف مجهولة داخل هرم خفرع ، باستخدام تقنية الأشعة الكونية ، استغرق تنفيذه حوالى سبع سنوات ، منذ توقيع الاتفاقية بين الدولتين عام ١٩٦٦ ، وعنوان الكتاب

« الفاريز - مغامرات فيزيائى» Alvarez , Adventures of a Physicist تأليف الدكتور لويس الفاريز Luis Alvarez ، الحائز على جائزة نوبل عام ١٩٦٨ ، وهو من مواليد سان فرنسيسكو عام ١٩١١ ، ولكن من أصل اسبانى ويحتمل انتسابه إلى قبيلة عربية ، إذ يبدو أن اسمه مشتق من كلمة « الفارس » (شكل ٢)



شكل (٢) صديقى دكتور لويس ألفاريز الحائز على جائزة نوبل فى الفيزياء عن عام ١٩٦٨

وقد تضمن الكتاب ، نبذات عن نشأته ، وقصصاً عن هواياته ، فى طفولته وشبابه ، وأثرها فى تكوين شخصيته العلمية ، مع عرض تاريخى لما

أجراه من بحوث ، تميزت بالتنوع والابتكار ، فهى حصيلة فكر ثاقب وقدرة خلاقة ، مع مهارة تكنيكية تطورت بتصاعد ما اكتسبه من خبرة منذ طفولته ، التى اتسمت بانبهاره بما يشاهده بمعارض الأجهزة العلمية ، وقد دفعته تلك الهواية إلى ممارسة تصنيع بعض الأدوات الميكانيكية والدوائر الكهربائية منذ الصغر ، ثم انعكست على مجرى حياته العلمية ، التى بدأت بتصنيعه أول عداد جيجر فى أمريكا ، فى مشروعه لدرجة البكالوريوس التى حصل عليها من جامعة شيكاغو عام ١٩٣٢ ، ثم استخدامه له فيما بعد فى بناء تلسكوب اكتشف به ظاهرة اللا تماثل الشرقى والغربى فى شدة الأشعة الكونية ، وتطورت هذه الخبرة بعد حصوله على درجة الدكتوراه ، وانتقاله إلى معمل لورنس الإشعاعى بجامعة كاليفورنيا فى بركلى عام ١٩٣٦ ، إلى أن تمكن من بناء أضخم غرفة فقاعة هيدروجينية (٧٢ بوصة) عام ١٩٥٩ ، يسرت له اكتشاف العديد من الجسيمات الأولية ، وأهلته للحصول على جائزة نوبل .

غير أن تصميمه لأكبر تلسكوب (٨ متر مكعب) لتسجيل ميزونات الأشعة الكونية ، بهدف استخدامه لدراسة التركيب الداخلى للهرم ، فى المشروع المشترك بيننا (٦٦ - ١٩٧٣) ، قد أكسبته شهرة جماهيرية بالغة ، فاقت مختلف إنجازاته الأخرى ، سواء كانت فى الفيزياء النووية ، كاكتشافه لاضمحلال الترتيوم المشع وأسر نواة الذره لأحد إلكتروناتها المدارية والعزم المغناطيسى للنيوترون ، أو فى مجال الرادار والإلكترونيات فى سبيل معاونة السلاح الأمريكى أثناء الحرب العالمية الثانية ، باختراعه معدات للكشف عن الغواصات ، والهبوط الآلى للطائرات الليلية ، والإنذار المبكر ، ثم جهاز تفجير القنبلة الذرية ، الذى قام بتشغيله فى الطائرة التى أغارت على هيروشيما . وكان لها أثرها فى إنهاء الحرب - وفى ضوء ما اكتسبه من خبرة فى هذا المجال فقد ركز اهتمامه بعد الحرب ، فى تطوير المعجلات النووية ، فأشرف على تصميم المعجل الطولى بمعمل لورنس ببركلى لإعداد بروتونات بطاقة قدرها ٣٢ مليون إلكترون فولت ، كما اكتشف فكرة المعجل الكهروستاتيكى المزدوج (تاندم فاندجراف) .

واستمر العالم الفاريز فى متابعة أبحاثه بعد إحالته على المعاش حتى وفاته عام ١٩٨٨ ، مختتما هذه المرحلة بإنجاز تطبيقى بالغ الإثارة ، يفسر اختفاء الديناصورات ، فقد اكتشف بالاشتراك مع نجله والتر (Walter) المتخصص فى الجيولوجيا ، أن الطبقة التى تفصل بين الرواسب الجيرية ، التى تنتمى إلى كل من نهاية عصر الزواحف وبداية العصر الثلاثى الجيولوجى Tertiary ، تميزت باحتوائها الشاذ على نسبة غزيرة من الإيريديوم ، أمكن التعرف عليه بتحليل طيف إشعاعات جاما المنبعثة من العينة ، بعد تنشيطها بالنيوترونات ، وبحثا عن مصدر هذا الشذوذ وضعا نظرية ، تفترض تصادم أحد الشهب أو المذنبات الغنية بالإيريديوم بالأرض ، منذ بداية العصر الثلاثى أى منذ ٦٥ مليون سنة ، ونتج عن ذلك سحب كثيفة حجبت الشمس لعدة سنوات ، كانت كافية للفناء الكامل للديناصورات وغيرها من الأحياء ، وبتساقط غبار تلك السحب المشتملة على الإيريديوم ، واستقراره على سطح الأرض ، تكونت تلك الطبقة بين رواسب العصرين الجيولوجيين .

ولعل فى عرض هذه النماذج لحياة علماء أعرفهم ، سجلت فى كتب من تأليفهم أو بلسان غيرهم ، ما يفيد القارىء فى اتخاذها كخلفية لمضمون العلم وحياة القائمين به ، وذلك قبل أن أبدأ وقائع قصة حياتى ، وارتباطها بعلم الفيزياء النووية ، أو فيزياء نواة الذرة ، وقلبها النابض ، قمة المثالية فى الحركة والنظام ، ومصدر الطاقات ، سواء كانت طاقة إشعاعية مصاحبة للنظائر المشعة ، أو طاقة انشطارية منطلقة بمفاعلات القوى المولدة للكهرباء ، أو طاقة اندماجية مفسرة لحرارة الشمس ، وتسخيرها لخدمة البشرية أصبح قريب المنال . وفيزياء هذا المخلوق الضئيل حجما ، والعملاق شأنا ، هو مجال دراساتى وأبحاثى .

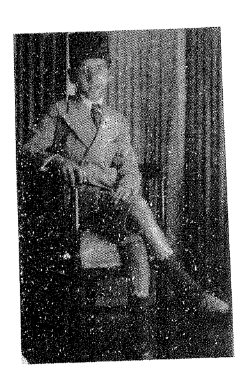
- ٢ -

بداية الطريق

- الرعاية الأسرية لمرحلة الطفولة
- نظام اليوم الدراسى الكامل بمدارس وافية التجهيز
- السلوك والعلاج الذاتى لمواقع الضعف
- الهوايات الفنية والرياضية والاستفادة من وقت الفراغ
- أحداث لفساد وروعة الجو المدرسى وأثرها على تنمية المواهب

٢ - بداية الطريق

بانتهاء خدمته العسكرية ، التى قضاها بالسودان ، وابتهاجا بعودته فى مستهل ثورة ١٩١٩ الشعبية ، تزوج المجند السابق أحمد عبد الفتاح البديوى ، من جارته الآنسة منيرة ، أجمل وأكبر بنات الشيخ مصطفى إبراهيم البديوى ، من أعيان الوفد وأحد تجار القطن بقرية محلة مرحوم ، التى تبعد بحوالى ثلاثة كيلو مترات من مدينة طنطا ، حيث أقام العروسان فى شقة متواضعة ، بالشارع الرئيسى المواجه لمسجد سيدى أحمد البدوى ، واتسمت حياتهما الزوجية بالحب والسعادة ، مع الاستقرار المادى الذى يوفره الزوج من دخل أعماله التجارية ، بينما تتولى الزوجة مختلف الشئون المنزلية ، بجانب تنظيمها لبعض النشاطات الاجتماعية ، التى تنعكس آثارها فى تدعيم أواصر المحبة بينهما ، واكتمل الرباط الأسرى بإنجابهما ، بنتا ثم ولدا فى العام التالى ، وبعد سبعة سنوات رزقهما الله بولد ثم بنت أخرى ، وبالرغم من كونى المولود الثانى ، إلا أننى ولى العهد ، الذى أدخل المزيد من السعادة عليهما منذ مولدى فى ١٩٢٢/٧/٩ ، وحظيت على قسط وافر من العناية والرعاية ، كما اكتسبت منهما مكارم الأخلاق وحب الغير ، مع الحرص على النظام والإخلاص فى العمل (شكل ٣) .



شكل (٣) صورة تذكارية فى بداية دراستى الابتدائية

وبدأت دراستى منذ الطفولة ، بالكُتاب التقليدى لحفظ القرآن الكريم ، فمدرسة الأقباط الخاصة لرياض الأطفال ، ثم التحقت بمدرسة طنطا الابتدائية الأميرية فمدرسة طنطا الثانوية ، وكلتاهما من أكبر المدارس الحكومية التى تتبع نظام اليوم الكامل ، أى من الثامنة صباحا إلى الخامسة بعد الظهر ، وتشتمل كل مدرسة على مختلف الملاعب الرياضية ، وقاعات النشاطات الاجتماعية والهوايات الفنية ، وصالة الطعام وملحقاتها ، بالإضافة إلى قسم داخلى لطلبة الأقاليم .

وكنت مواظبا فى دراستى ، منتبها لشرح المدرس ، ميالا للحساب والرياضيات بصفة عامة ، معتدلا فى مذاكرتى طوال العام ، التى تعتمد على الكتب المقررة ، دون الاستعانة بأى كتاب مدرسى خارجى أو أى درس

خصوصى ، فكنت محصنا ضد مرض العصر الذى يصيب الصغار والكبار ، ومع ذلك فلم أرسب فى حياتى فى أى اختبار شهرى أو نهائى ، مما جعلنى أستمتع بمجانية التفوق خلال مراحل دراستى المختلفة ، ولا يعنى ذلك إمتيازى فى جميع المواد ، إلا أننى كنت أعالج ذاتيا مواقع الضعف ، فالتحقت على سبيل المثال ، بجمعية اللغة الإنجليزية بالمدرسة الثانوية ، لتحسين تعبيراتى ، إذ كانت تكلف كل عضو بقراءة أى قصة وعرضها ومناقشتها باللغة الانجليزية ، وتفرض غرامة مالية على كل من يتفّوه بكلمة عربية داخل مقر الجمعية ، كما التحقت بجمعية الرسم لرفع مستوى أدائى لهذا الفن الجميل ، فقد كانت تنظم لقاءات ورحلات إلى المزارع المجاورة ، لممارسة رسم المناظر الطبيعية على لوحات توزعها على الأعضاء .

كما أن شغفى لسماع الموسيقى ، جعلنى أنضم لفرقة الموسيقى بالمدرسة ، غير أنها كانت بكل أسف لا تهتم بالمبتدئين ، وإنما تتولى تدريب الكفاءات بهدف إقامة الحفلات للطلبة ، مما دعانى إلى الالتحاق بإحدى المدارس الليلية لدراسة السلم الموسيقى ، وكيفية كتابة وقراءة رموزه ، ثم ممارسة العزف على البيانو لبعض القطع الموسيقية القصيرة ، وأود أن يكون واضحا ، بأنى لم أقصد من اهتمامى بالرسم أو الموسيقى ، الادعاء لاكتساب الخبرة فيهما ، وإنما كان يكفينى تفهم الأساسيات ، التى تساعدنى لإشباع رغبتى فى الاستمتاع بزياراتى للمتاحف الفنية ، ومشاهدة اللوحات الخالدة لكل من بيكاسو وفان جوخ ورفايل وتيتيان وترنر وروسو ورمبرانت وليونارد دافينشى وغيرهم ، وحضورى الحفلات الموسيقية بالأوبرا أو قاعات الفيلهارمونيك مستقبلا ، التى تعزف بها أروع مؤلفات رواد هذا الفن الرفيع ، أمثال فردى وشتراوس وشوبان وخشاتوريان ورمسكى كورسيكوف وبيتهوفن وفاجنر وموتسارت وغيرهم .

وفى مجال الرياضة ، كنت منذ الصغر أعشق لعبة كرة القدم ، وكوّنت مع إخوانى مصطفى وابراهيم صلاح ومحمد غلاب ومحمد صفر وغيرهم من أبناء

الجيران ، فرقة الأهرام لكرة القدم ، التى نظمت عدة مباريات مع فرق مماثلة بمختلف أحياء طنطا ، كما مارست فى شبابى لعبة التنس والسباحة وبعض ألعاب القوى والقذف والجرى ، واشتركت فى نادى مدرسة طنطا الثانوية للتجديف ، ولا أنسى ما حدث فى اليوم الأول ، إذ تحمست مع بعض الزملاء الجدد ، لممارسة هذه الرياضة بعد انتهاء أحد الأيام الدراسية ، وبدون استئذان المشرف الذى كان متغيبا فى ذلك اليوم ، أخذنا أحد القوارب من مرسى المدرسة فى ترعة الجعفرية ، وجدفنا ونحن فى غاية المرح والسرور ، لما يقرب من ساعة لم نشعر بها ، غير أننا فوجئنا باقتراب ظلام المغرب ، ووجدنا أننا قطعنا مسافة طويلة ، إذ كنا نسير فى اتجاه الريح ، وعندما بدأنا رحلة العودة ، جابهنا صعوبة التجديف فى الاتجاه العكسى ، ومع عدم الخبرة والدراية ، كان القارب يلف بنا ولا يتحرك للأمام ، وبالرغم من الهلع والإثارة ، فقد اهتدينا بقليل من التفكير ، إلى أفضلية التجديف فى اتجاه مائل للريح ، للاستفادة من محصلة هذه المسألة الرياضية ، ومع ذلك فالأمر لم يكن يسيرا ، ولم يكن أمامنا سوى ربط القارب بالحبال ، وتولى بعضنا جره من الطريق المجاور ، والبعض الآخر إبعاده بالمجاديف عن جدار المجرى ، وكانت مهمة شاقة لم ينقذنا منها إلا سيارة تصادف مرورها ، وأشفق علينا سائقها وتطوّع للمعاونة ، وتولى عملية سحب القارب ، حتى وصلنا موقع المرسى فى ساعة متأخرة من الليل ، وكان على كلٍّ منا مجابهة موجة القلق والفزع العائلى ، التى كانت تنتظره عند عودته لمنزله !

ولعله من المفيد ، أن أشير إلى مشكلة وقت الفراغ الذى يعانى من عواقبه غالبية الشباب ، فقد كنت أجيد امتصاص ذلك الوقت وخاصة خلال العطلات والأجازات الصيفية ، وذلك بالتخطيط للاستفادة منه فيما ينعكس على تنشيط قدراتى الفكرية ، وتنمية رصيدى الثقافى ، مع رعاية صحتى ورفع معنوياتى ، فقد كنت شغوفا بقراءة الصحف والمجلات والكتب الأدبية والثقافية ، التى كنت أستعير غالبيتها من دار الكتب بطنطا ، أو اشترى بعضها

وأتبادله مع الأصدقاء ، كما كنت من عشاق لعبة الشطرنج مع من يجيدها من الزملاء ، ذلك بجانب إشباع هوايتى فى التصوير الفوتوغرافى ، وسماع الموسيقى والأغانى الشرقية والغربية ، وممارسة بعض النشاطات الرياضية وتنظيم الرحلات القصيرة ، بالإضافة إلى مشاركتى فى الجلسات العائلية والاجتماعية العامة ، التى يتخللها العديد من الجدل والمناقشة وتبادل الرأى فى موضوعات الساعة ، المتعلقة بقضية شعب مصر ، وكفاحه من أجل الاستقلال والتحرر والعدالة الاجتماعية ، مع الترفيه عن أنفسنا بين حين وآخر ، بمباريات الطاولة أو الاستمتاع بمشاهدة بعض الأفلام السينمائية ، أو غير ذلك من مختلف وسائل التسلية .

وتبعا لنظام الدراسة المقرر فى ذلك الوقت ، فقد حصلت بعد أربع سنوات دراسية على شهادة الإبتدائية عام ١٩٣٤ ، ثم بدأت الدراسة الثانوية التى تنقسم إلى مرحلتين ، إحداهما لمدة أربعة سنوات للحصول على شهادة الثقافة العامة ، ثم يوزع الطلبة على ثلاثة شعب تخصصية هى أدبى وعلمى ورياضة ، ويحصلون بعد عام دراسى على شهادة التوجيهية ، وكان التحاقى بمدرسة طنطا الثانوية فى فترة حافلة بالمظاهرات السياسية ، للمطالبة بجلاء المستعمر الإنجليزى ، وأسفرت الجهود الشعبية التى شاركت فيها إلى إبرام معاهدة عام ١٩٣٦ ، وكان لهذه المدرسة دور وطنى ملحوظ ، وشهرة فائقة فى إثارة جماهير الطلبة ، ودعوتهم لمظاهرات قد لا تخلو من مظاهر العنف والشغب ، واتسم بعضها بالانحراف كالمعركة التى استمرت بضعة أيام ، مع طلبة مدرسة الصنايع المجاورة عقب مباراة كرة قدم بين فريقى المدرستين .

ولاشك أن اندساس بعض الطلبة الفاشلين بين زعامات المدرسة ، كان له أثر سيء فى خلق أجواء عاصفة ، مشحونة بالقلق النفسى ، ومن بين الأحداث المؤسفة التى تضمنتها تلك الفترة الحزينة وتركت بصمات أليمة ، والتى لازالت فى ذاكرتى ، ما أصاب مستر كيتون مدرس اللغة الإنجليزية ، فقد كان حديث العهد بالمدرسة ، ومن سوء حظه أن يتضمن جدوله ، الفصل

العاشر لفرقة السنة الثانية ، الذى يضم مجموعة من زعماء الطلبة كبار السن يجلسون على مقاعد الصف الأخير فى ذلك الفصل ، وتنفيذا لاتفاق سابق للمدرس مع الطلبة لإجراء امتحان لهم ، قام فى الموعدالمحدد بتوزيع أوراق الأسئلة ، غير أن الشعور العدائى العام السائد فى ذلك الوقت ضد كل شخص إنجليزى ، أدى إلى تحرش زعيم الطلبة بالامتناع عن تأدية الامتحان ، وتبعه تدريجيا جميع الطلبة الآخرين ، بالرغم من أن بعضهم قد أبدوا استعدادهم للإجابة ، مما أثار المستر كيتون وقال فى غضب « لا تكونوا كالخراف يتبع بعضكم بعضا » ، فحوّرها المشاغبون إلى « المصريين خراف » ، على نمط أسلوب تمثيلية مدرسة المشاغبين للفنان عادل إمام ، ثم صاحوا « يسقط كيتون المصريون ليسوا خرافا » ، وخرجوا من الفصل وطافوا بباقى فصول المدرسة وأخرجوا الطلبة ، وتزعموا مظاهرة عنيفة ضد كيتون والإنجليز بصيفة عامة ، أدت إلى إغلاق المدرسة والمطالبة باعتذار كيتون قبل استئناف الدراسة ، وقد استجاب لهذه الرغبة مرغما ، غير أن هذه الواقعة تركت فى نفسيته بعض الرواسب ، ظهر رد فعلها عندما تقابلنا بعد سنوات ، فى نادى المجلس البريطانى بليفربول أثناء دراستى لدرجة الدكتوراة كما سيوضح فيما بعد .

وبانتهاء هذه المرحلة من تاريخ المدرسة ، بدأت الدراسة فى طريق الانتظام ، ووصلت قمتها فى عام تخرجى منها ، وبالرغم من تفوقى خلال جميع سنوات دراستى ، فلم يظهر امتيازى قبل الشهادة التوجيهية التى حصلت عليها عام ١٩٣٩ ، وكان ترتيبى فى شعبة الرياضة الأول على جميع طلبه مدارس الوجه البحرى ، والثامن على مستوى مصر بأكملها ، وقد يرجع ذلك إلى سلامة الاختيار للتخصص المناسب للقدرات ، وصلاحية البيئة لإظهار المواهب ، ولم يكن اختيارى نتيجة إرشاد خارجى بل كان نابعا من ذاتى ، مع الأخذ فى الاعتبار المؤثرات الخارجية ، فقد كان لمدرس علم الأحياء مثلا فى مرحلة شهادة الثقافة العامة ، دورٌ منفرٌ لمادته لعدم جودته فى شرحها ولافتقاده عنصر التشويق ، وفى ضوء استعدادى الفكرى للدراسات العلمية استبعدت

شعبة الأدبى ، وفضلت شعبة الرياضة ولاسيما أنها تتمشى مع قدراتى فى الفهم أكثر من الحفظ بعكس طبيعة مواد شعبتى العلوم والآداب ، فكلتاهما تتطلب قوة ذاكرة غير متوفرة عندى .

أما من ناحية البيئة المساعدة فقد كان للاستقرار العائلى الذى أتمتع به أثره الفعال ، بجانب روعة الجو المدرسى فى ظل ديناميكية الدكتور أحمد رياض ناظر المدرسة فى ذلك العام ، المتميز بكفاءته العلمية والتربوية ، مع حزم إدارى وحيوية فائقة ، ولكونه دؤوباً لخدمة الطلبة ، فقد كان فى حركة مستمرة طوال اليوم الدراسى لملاحظة ما يجرى بفصول الطلبة ، واستماعه لشرح المدرسين ومراجعتهم إن لزم الأمر ، مع التفتيش على نظافة مرافق المدرسة ، والتأكد من جودة الطعام الذى مد صرفه ليوم الخميس ، بعد إضافة بعض الحصص لجعله يوما كاملا ، وللاطمئنان على مستوى الطلبة فى تحصيل دروسهم ، أجرى اختبار تجربة قبيل موعد امتحان الشهادة التوجيهية ، ووزع بعض الجوائز الرمزية على المتفوقين، وأسفرت هذه الجهود إلى احتلال المدرسة المركز الأول لارتفاع نسبة النجاح بها ، مع شغل طلابها المتفوقين بعض المواقع المرموقة بين العشرة الأوائل فى كلٍ من شعب شهادة التوجيهية ، فكنت من بينهم عن شعبة الرياضة ، مع الدكتور على السيد الجزار أستاذ جراحة الجهاز الهضمى بالقصر العينى ، والدكتور فؤاد بخيت أستاذ الجراحة العامة به ، والدكتور أحمد شوقى السكرى أستاذ اللغة الإنجليزية بجامعة القاهرة ، والدكتور محمد السيد غلاب أستاذ الجغرافيا بها والحائز على الجائزة التقديرية فى الآداب عام ١٩٨٩ ، وغيرهم من شعبتى علمى وأدبى .

- ٣ -

العبور إلى عالَم الفيزياء

- مبررات التحاقى بكلية العلوم
- نظام الدراسة والتقاليد الجامعية بالكلية
- نشاط ما بين التخرج والتعيين
- مرحلة إنشاء قسم الفيزياء بعلوم الاسكندرية
- اعدادى لمعمل البكالوريوس ومساهماتى فى النشاطات الاجتماعية والرياضية
- محاولاتى لاجراء بحث علمى لدرجة الماجستير
- بداية المسار نحو عالم النواة

٣ ـ العبور إلى عالم الفيزياء

بعد نجاحى فى امتحانات شهادة التوجيهية شعبة رياضة ، تقدمت للالتحاق بكلية الهندسة جامعة فؤاد (جامعة القاهرة) ، وكنت على قمة المرشحين للقبول بها ، لحصولى على أكبر مجموع فى درجات مواد الرياضيات والعلوم ، غير أن الأخ غبريال عبد المسيح ، المجاور لإقامة أسرتى فى ذلك الحين ، بإحدى عمارات شارع الجيش أمام مدرسة طنطا الثانوية ، وزميلى فى مرحلة دراستى بها ، ومنافسى على أولوية الفصل ، وغريمى فى مباريات لعبة الشطرنج ، كانت عنده معلومات وافية عن كلية العلوم ، تبين بعد المناقشة المستفيضة أنها تتضمن عناصر مشجعة ، فهى كلية حديثة العهد ، ولم يمض على تخريج أول دفعة لها سوى عشرة أعوام ، ومقرراتها تماثل ما يدرس فى جامعة لندن ، التى تشرف على الامتحانات النهائية وتعترف بدرجة البكالوريوس التى تمنحها ، مما يفتح المجال للسفر فى بعثات للحصول على الدكتوراه من انجلترا ، فى تخصصات علمية لها أهميتها فى البحث والكشف عن المجهول ، بجانب دورها الملحوظ فى خدمة الأفراد والمرافق وتنمية المجتمع ، على النحو الذى لمسته من مطالعاتى لبعض الكتب الثقافية ، مثل كتاب « أساطين العلم الحديث » للأستاذ فؤاد صروف ، الذى عرض فيه المنجزات العلمية لما يزيد عن ثلاثين عالما ، من رواد الفلك والفيزياء وغزاة

الذرة وقهرة بعض الأمراض المزمنة ، وانتهى بسحرة الضوء الكهربائى والأمواج اللاسلكية والرؤ ية عن بعد وغيرها .

وعلاوة على بريق البحث والسفر للخارج ، فالدراسة بهذه الكلية باللغة الإنجليزية ، ولمدة أربع سنوات فقط ، وتنقسم إلى شعبتين ، إحداهما للعلوم البيولوجية ، والأخرى للعلوم الطبيعية التى تناسبنى ، وتشتمل فى السنة الأولى على أربع مواد هى الرياضة البحتة والرياضة التطبيقية والفيزياء والكيمياء ، ويختار الطالب ثلاثة منها فى السنة الثانية ، ثم تقتصر السنتين الثالثة والرابعة ، على مادة واحدة للبكالوريوس الخاص للمتفوقين من الطلبة ، أو مادتين فى البكالوريوس العام لأى طالب .

والواقع أننى لم أكن متمسكا بكلية الهندسة ، وبعد هذه المعلومات ، بدأت ميولى تتجه إلى كلية العلوم ، ولاسيما وأن العلم فى مصر مهنة حديثة لها مستقبلها ، بالإضافة إلى إغراء الأخ غبريال ، بمشاركتى فى الإقامة بالقاهرة ، واستعداده للقيام بجميع الشئون المنزلية لما له من خبرة فى هذه الأعمال .

ولما رجحت كفة كلية العلوم ، سافرت إلى القاهرة للتقدم بطلب التحاقى بها ، ووجدت أنها ليست بالجيزة مع باقى كليات الجامعة ، ولكنها تشغل بعض مبانى ملحقة بحدائق قصر الزعفران بالعباسية ، وراعنى جمال وعظمة هذا القصر ، الذى كان معدا لإقامة ضيوف مصر من الملوك ورؤ ساء الدول الأجنبية وأمرائها ، ثم أصبح المقر الأول لإدارة جامعة فؤ اد عند تأسيسها عام ١٩٢٥ ، وظلت تشغله إلى أن نقلت منه إلى مقرها الحالى بالحرم الجامعى بالجيزة ، وهو حاليا مقر إدارة جامعة عين شمس منذ عام ١٩٥٢ .

وحسب إتفاقى مع الأخ غبريال ، قمنا باستئجار شقة متوسطة ، بإيجار شهرى جنيهان تقريبا فى منطقة منشية الصدر بجوار الكلية ، إلا أن المرور المتواصل لقطار المرج بصوته المزعج ، دفعنا للانتقال من هذا المسكن إلى آخر أفضل منه ، فى حى السرايات أمام مدرسة الفنون التطبيقية بالعباسية (كلية

الهندسة حاليا) ، وقمنا بتوزيع الاختصاصات المنزلية ، وكان من نصيبى شراء الاحتياجات اليومية ، بمعاونة خادم صغير أقام معنا ، بالإضافة إلى مسئولية دفتر الحساب لكافة المصروفات ، فى حدود ميزانية شهرية لا تتعدى ثلاثة جنيهات من كل منا ، كانت كافية فى ذلك الزمان لمعيشة جيدة مع الترفية المناسب ـ أما زميلى فعليه الإشراف على نظافة المنزل ، مع توليه مهام إعداد الطعام ، لإجادته لعمليات التجهيز والطبيخ لمختلف الأصناف التى تتميز بسرعة الإنجاز مع لذة الطعم ، ومن الطريف أنه كان يشاركنى الصيام فى رمضان ، ويمتنع عن تذوق الطعام أثناء الطهى ، ولم يكن لاختلاف الدين أى أثر فى حياتنا .

ومع بداية الدراسة ، لاحظت أن النظام الجامعى يتميز بحركيته ، فلا يوجد كتاب مقرر لكل مادة ، أو مقعد ثابت للطالب فى فصل محدد يتغير فيه مدرسو المقررات المختلفة خلال يوم دراسى كامل ، كما تعودنا عليه فى التعليم العام ، وإنما يعتمد النظام على انتقال الطالب إلى المدرج أو المعمل المخصص لكل مقرر ، وعلى قدرته فى استيعاب المحاضرة ، وتسجيل ما يفهمه مما يسمعه ، وكنت بعد المراجعة المنزلية أقوم بإعادة كتابه المحاضرة ، فى ضوء ما جاء عنها بالمراجع الميسرة لإيضاح ما غمض فيها ، مع إضافة ما يلزم من معلومات مكملة ـ كما شعرت بنسيم جديد فى الجو الجامعى ينمى الاسلوب الديموقراطى ، لخلق شخصية الطالب عن طريق اتحاد للطلبة ، ينظم مختلف النشاطات الرياضية والاجتماعية والثقافية ، ويباشر أعماله بقوة دافعة من قائد الكلية وعميدها فى ذلك الحين دكتور على مشرفة ، مبتدئا نشاطه السنوى بسلسلة من حفلات التعارف ، بين الطلبة المستجدين بصفة خاصة وأساتذتهم ، تجمع بين السمر والفكر ، لإزالة الحواجز وتدعيم سبل التعاون والاحترام المتبادل بينهم ويتضمن برنامج الاتحاد ، تشجيع الطلبة للتعبير عن آرائهم فى مجلة الحائط الأسبوعية ، ورفع المستوى الثقافى لهم بتنظيم مجموعة من الأحاديث العامة أسبوعيا ، بجانب محاضرات الجمعيات العلمية بكل من أقسام الكلية ، مع تدريب الطلبة على الصحافة العلمية ، باشتراكهم فى تحرير

مجلة ثقافية شهرية باسم « هى » . ذلك بالإضافة إلى تنظيم مختلف المباريات والمسابقات الرياضية والحفلات الموسيقية طوال العام الدراسى ، الذى يتوج فى نهايته بحفلة تمثيلية لإحدى روائع الأدب القصصى ، كقصة « رصاصة فى القلب » للكاتب العملاق توفيق الحكيم ، عرضها فريق الكلية بدار الأوبرا فى أوائل الأربعينات ، وقام ببطولتها الزميل الفنان عمر زكى ، ثم أخرجت بعد ذلك بسنوات عديدة ، فى فيلم سينمائى بطولة الموسيقار النابغة محمد عبد الوهاب ، بالاشتراك مع الفنانة راقية إبراهيم .

وقد انتظمت فى الدراسة منذ اليوم الأول ، واستعرت من مكتبة الكلية بعض المراجع الأساسية ، واستكملتها بشراء الكتب الحديثة فى مجال دراستى ، وأسعدنى أن أكون أحد تلامذة مجموعة من رواد العلم فى مصر ، مثل دكتور على مشرفة والدكتور أحمد حماد فى الرياضة التطبيقية (أو الفيزياء النظرية) ، والدكتور محمد مرسى أحمد والدكتور أمين ياسين فى الرياضة البحتة ، والدكتور محمود مختار والدكتور محمود الشربينى فى الفيزياء ، والدكتور أحمد رياض تركى فى الكيمياء ، وكان لكل منهم أسلوبه العلمى فى إعداد محاضرته ونقل معلوماته للطلبة ، فمنهم من أجاد عرضها فى بطء حتى ييسر على الطلبة كتابة محاضرته إشفاقا عليهم ، فى حين يتعمد آخرون سرعة الإلقاء لعدم تمكين الطلبة من تسجيل أكثر من عناصر المحاضرة ، حتى يدفعهم نحو ضرورة الاستعانة بالمراجع ، وقد يكون الاتجاه الأخير صعبا فى بدايته على الطالب ، إلا أنه الأمثل لتدريبه على الاعتماد على ذاته ، بما يجعله أعمق فهما لمادته ، وأكثر استعدادا للدخول فى حقل البحث العلمى .

ومن النوادر التى لازلت أذكرها ، تكرار الأستاذ محمد فهمى عدم ذكر عناوين محاضراته فى الفيزياء الحديثة ، ليس عن نسيان كما كان يقول ، وإنما لتشويق الطلبة فى استنتاجها ، واصرار الدكتور أيرز Ayres البريطانى الجنسية ورئيس قسم الفيزياء فى ذلك الحين ، على جعل مقرر التيار المتردد الذى كان يدرسه لطلبة السنة الثانية ، قاصرا على استخدامات المسطرة الحاسبة فى حل

مسائله ، واهتمام الأستاذ سيد مسلم محاضر الكيمياء الفيزيائية لفرقة السنة الأولى ، بكشوف غياب الطلبة وتمريرها عليهم فى المدرج لتسجيل أسمائهم ، مما أثار أحد المشاغبين منهم لمعرفة مصير هذه الكشوف ، فهل يقذفها الأستاذ فى سلة المهملات دون مراجعة ، أم يقوم بحصر الغائبين فعلا ، فقام بتسجيل اسم من خياله « محمد جورج » ، وكانت دهشة الطلبة ، تعليق الأستاذ مسلم فى بداية المحاضرة التالية عن هذه الواقعة التى تجمع بين المسلم والمسيحى ، وبنظره ثاقبة إلى منطقة الفاعل ، وكأنه تعرَّف عليه ، من موقع الاسم بالكشف استفسر عنه ، فوقف الطالب بكل شجاعة ، وقدم إعتذاره بإسلوب فكاهى ، أضحك الجميع فى لحظة بدأت بعدها المحاضرة .

ومن قصص استظراف الطلبة مع المعيدين ، أتذكر بأننى كنت فى مجموعة الآنسة سميرة موسى ، التى قتلت بعد حصولها على درجة الدكتوراة فى الفيزياء الإشعاعية من جامعة لندن ، فى حادثة اصطدام بسيارتها أثناء مهمتها العلمية بأمريكا فى أوائل الخمسينات ، فقد كانت فى ذلك الوقت معيدة حديثة فى قسم الفيزياء ، تتميزُ بالأناقة والرقة مع الجدية والذكاء ، وكانت تشرح لنا بصوتها المنخفض ، فى أول فترة عملية لها ، منهج تجارب الفيزياء لطلبة السنة الأولى ، فطلب أحد الطلبة المشاكسين رفع صوتها لعدم قدرته على السماع ، فردت عليه بصوت هامس بالتفضل بمغادرة المعمل فى حالة عدم سماعه ، فأبدى اعتراضه على هذا الطلب ، فبادرت بتعليقها المقنع بأنه مادام قد سمع الصوت الهامس فصوتها المنخفض فيه الكفاية ، وحذرته من أية مشاكسة أخرى ، وتدخل زميلها المعيد محمد جمال الدين نوح بروحه الجامعية ، فى حل هذا الإشكال البسيط ، الذى تحول إلى بداية صداقه ومحبة ، ترعرعت وتوطدت معهما خلال سنوات الدراسة الأربع .

ولم يكنْ لى دورٌ قيادى فى نشاطات الكلية ، فطبيعة الخجل كانت تبعدنى عن مواقف الظهور ، فكنت على سبيل المثال أتحاشى التطوع لحل أى مسألة على السبورة أمام الطلبة ، وأعتذر لأى أستاذ يطلب منى ذلك ، واستمرت هذه الخاصية إلى أن تمكنت التغلب عليها بعد تخرجى من الكلية ، وتطلبت

أعمالى كمعيد ضرورة الشرح للطلبة ، ونجحت فى تحقيق ذلك بعد تدريب مكثف قمت به منفردا ، فى المزارع القريبة من مدينة طنطا ، ولا يعنى ذلك انعزالى عن تلك النشاطات الجامعية ، بل كنت مغرما بها ، ومشاركا لها فى تواضع خلال أوقات الفراغ ، منذ التحاقى بالكلية واختيارى لشعبة العلوم الطبيعية .

وقد كنت فى قمة المنقولين للفرقة الثانية حيث أسقطت مقرر الكيمياء ، وكانت تقديراتى فى اختبارات المقررات الأخرى ممتازة ، وتسمح لى فى ظل لائحة الكلية بالتخصص المنفرد فى الفيزياء أو الرياضيات ، ولما كانت ميولى تتجه إلى النواحى التجريبية بجانب النظرية ، فقد فضلت التخصص الأول ، وحصلت عام ١٩٤٣ على درجة البكالوريوس الخاصة فى الفيزياء بتقدير ممتاز مع مرتبة الشرف ، وكان من بين من أعتز بهم من زملائى خريجى هذه الدفعة ، بعض الشخصيات التى سطع نجمها فى الحياة العامة مثل الدكتور مصطفى كمال حلمى ، نائب رئيس مجلس الوزراء الأسبق ورئيس مجلس الشورى والحائز على الجائزة التقديرية عام ١٩٨٠ ، والدكتور مصطفى كمال طلبة ، وزير الشباب سابقا والمدير التنفيذى لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة ، والدكتور محمد طلبة عويضة ، الرئيس الأسبق لجامعة الزقازيق وعضو مجلس الشعب ، والدكتور أحمد عبادة سرحان ، العميد الأسبق لمعهد الدراسات والبحوث الإحصائية بجامعة القاهرة ورئيس الجمعية المصرية للحساب الآلى والحائز على الجائزة التقديرية عام ١٩٨٨ ، وجدير بالذكر أنه كان أكثر زملائه نشاطا فى المجال الاجتماعى والثقافى مما أهله لرئاسة الاتحاد العلمى للكلية فى عام التخرج

وبانتهاء دراستى بهذه الكلية ، بدأت مرحلة جديدة دعامتها ممارسة البحث العلمى ، فاجتمعت عقب استكمال إمتحانات البكالوريوس بالزميلين غبريال عبد المسيح ونايل بركات ، لمحاولة اقتحام المجال التطبيقى ، وإنشاء معمل صغير لإنتاج الولاعات الكهربائية والبطاريات ، وقمنا فعلا بشراء بعض المعدات والأدوات اللازمة لعمل التجارب التمهيدية ، غير أن

المشروع وئد فى مهده بظهور نتيجة البكالوريوس ، وانشغالى مع الأخ غبريال بعد أن نال كلا منا دزجة الفيزياء الخاصة ، فى السعى للتعين فى وظيفة معيد بالجامعة .

وإنتظارا لحين استئناف العمل بعد فترة الأجازة الصيفية ، غادرت القاهرة إلى طنطا حيث باشرت عمليات التدريب لإزالة خجل مجابهة جمهور المستمعين على النحو السالف الذكر ، ونجحت فى دورى فى مناظرة ممتعة أقيمت بنادى المجلس البريطانى ، تحت عنوان « تعمل الحضارة على تدمير سعادة البشرية » "Civilization has destroyed the happiness of mankind" وكنت معارضا للرأى ، وتمكنت بعرض مختلف الدلائل والحقائق العلمية المؤيدة لوجهة نظرى من اجتذاب اهتمام الحاضرين ، الذين أعلنوا انتصارى فى المعركة ، كما عاودت القراءة لبعض الكتب الأدبية والثقافية ، التى لم تخل من إشباع مشاعرى الغرامية ، بمطالعه بعض الكتب فى هذا المجال ، مثل كتاب « حياة قلب » للأديب أحمد الصاوى محمد ، الذى يحكى تسع قصص غرامية فى مصر وباريس ، مبتدئا بطالب المرحلة الثانوية المقيد بتقاليد الشرق ، ثم انطلاقه فى الغرب بغير حساب ساعيا وراء ملذاته بغير سلاح ، ومن الجدير بالذكر أننى عثرت فيما بين مذكراتى عن تلك الفترة ، على اتجاه لتذوقى الشعر ومحاولة كتابته ، فتحت عنوان « حلم شاب فى ليلة هادئة » أقتبس ما يلى :

« بينما كنت سائرا هائما مفكرا . . . . . رأيت روضا أنيقا ، حفت أشجاره بالأزهار والثمار ، وتدفقت فى جداوله الأنهار ، وطيور على الأغصان تصيح ، بلسان حلو فصيح : أيها الغارق فى بحر همومه ، الساهر فى ليل وجومه ، فعلام تجوب فيافى الهواجس والأوهام ، لا يهوى جفنك لذيذ المنام ، وإن نام جفنك قلبك لا ينام ، مما عراه من الوساوس والأفكار . ثم سرت قشعريرة اهتزت لها الأوتار ، ورقص لها القلب والأرواح ، فما هى ياترى ؟ غادة هيفاء ، فرّت من بين حور الجنان ، قد جمعت من الحسن والجمال ،

والتيه والدلال ، وتزينت بحلل الكمال والجلال ، ما يأخذ بمجامع أفئدة عشاق العلم والآداب » ثم اختتمت بقصيدة شعرية منها :

قسما بروضة حسنها وجمالها
وبورد خديها الأصيل الناضر
وبغصن قامتها وما حواه ثغرها
من لؤلؤ منثور يغرى الناظر
لبست ثياب المجد فى عصر الصبا
وسطت على العشاق سطوة قاهر
وتفردت بدلالها وعذب حديثها
وتمايلت مثل الغزال النافر
وتقلدت سيف العفاف بخصرها
ثم انثنت تيها بعين ساهر
سلّت من الآداب سيفا مرهفا
صرعت به كل ليث كاسر
فلأجل ذاك على القلوب إستحوذت
وسمت بذا الجمال الباهر

واحتفالا بعيد ميلاد أحد أعضاء مجموعة الزملاء بطنطا نظمت قصيدة جاء فى بدايتها :

لا أرى فى ذلك الجمع العظيم
غير ذى عقل وفهم سليم
كلما طافوا بليل حالك
يبعثون النور فى الليل البهيم
لم يرموا الحضور للإئتلاف بل
يحملون الحب فى صدر رحيم
لمن يأتُرى يكون هذا الحب ؟

. . . .

وبينما كنت غارقا فى بستان الأدب ، وجو المحبة من الأصدقاء ، الحافل بمباريات الشطرنج والطاولة ، فوجئت برسالة من ابن عمى الأخ أحمد الشريف ، الحاصل على بكالوريوس العلوم فى الكيمياء والجيولوجيا ، والذى أصبح فيها بعد خبيرا فى كيمياء الطب الشرعى ، ثم هاجر إلى أمريكا ، فقد زاره فى شقته بالدقى جاره السيد/جمال نوح ، وطلب منه دعوتى لمقابلته ، وهو كما سبق الإشارة ، أول من صادقته من المعيدين الذين عينوا وقت بداية دراستى بالكلية عام ١٩٣٩ ، ولكنه انتقل بعد حصوله على درجة الماجستير إلى جامعة فاروق (الإسكندرية) منذ إنشاء كلية العلوم بها عام ١٩٤٢ ، وعيّن بها مدرسا للفيزياء حسب الاستثناءات التى كانت سارية فى ذلك الحين ، وعند مقابلته وجدت أنه يحاول استقطاب بعض العناصر الممتازة ، وترغيبهم للعمل معه كمعيدين بقسم الفيزياء ، وكنت مترددا فى البداية ، لافتقار ذلك القسم فى مرحلة إنشائه لأجهزة ومعدات البحث العلمى ، غير أن بريق السفر لاستكمال الدراسة بالخارج تدعيما لهذا القسم الحديث ، مع روعة الإقامة فى الاسكندرية عروس البحر المتوسط ، بجانب إعزازى لشخصية السيد/نوح ، كان مشجعا ودافعا لاستجابتى لمقابلة الأستاذ مختار صبرى ، قمة رجال التعليم قبل رئاسته للقسم ، فسافرت إلى الإسكندرية وشعرت عند لقائى به ، أنه يجمع بين الأب الحنون الحريص على خدمة ورعاية أبنائه ، والرجل العصامى ذى الفكر الراجح والخبرة المتصاعدة على مر الزمان ، ويهمه النجاح فى مهمته ، والعمل على ازدهار قسمه وتهيئة الأجواء الملائمة لتحقيق ذلك ، وبعد حديث ودى قصير بارك رغبتى فى التقدم لشغل وظيفة معيد تحت رئاسته ، واستلمت العمل فعلا بتاريخ ١٦/١٠/١٩٤٣ ، وأقمت فى منطقة اسبورتنج ، مع صديق الطفولة الأخ مصطفى صلاح الأخصائى بمعهد الأحياء المائية ، فى شقة جميلة بعمارات السيد عيسى على الكورنيش (شكل ٤) بإيجار شهرى فى حدود ثلاثة جنيهات ،•وكان صافى مرتبى بعد الاستقطاعات حوالى عشرة جنيهات كافيا لمعيشة ممتعة .

وكانت كلية العلوم تشغل فى ذلك الوقت ، أحد أجنحة مدرسة العباسية الثانوية بمحرم بك بالقرب من محطة قطار مصر ، ثم استقلت بجميع مبانى



شكل (٤) من مسكنى بعمارات السيد عيسى إلى بلاج سبورتنج بصاحبة مصطفى صلاح وأخيه ومفاجأة محمد الطباخ برفع الشمسية عند رؤية المصور

المدرسة بعد الانتقال التدريجى لكليات الآداب والحقوق والتجارة إلى مبانيها الجديدة بالشاطبى ، وتضم كلية العلوم أقسام الرياضة والفيزياء والكيمياء والنبات والحيوان والجيولوجيا وعلوم البحار والكيمياء الحيوية ، وكان أول عميد لها دكتور حسين فوزى ، المدير السابق لمعهد الأحياء المائية بالإسكندرية ، وأحد عاشقى الموسيقى الكلاسيكية ، والخيال القصصى فى رحلات السندباد البحرى ، ولم يكن بقسم الفيزياء من أعضاء هيئة التدريس الحاصلين على الدكتوراه سوى الدكتور مصطفى كامل فى تخصص الجيوفيزياء وكان يشغل وظيفة أستاذ مساعد فى ذلك الحين ، أما بقية الأعضاء فهم من

حاصلى درجات الماجستير ويعملون كمدرسين بالقسم (جمال الدين الفندى ـ على عرفة ـ كمال متى ـ جمال نوح) ، وكنت أول معيد بالقسم ، ثم تسلم العمل بعد فترة وجيزة زميلى على عبد الكريم ، وتعاونّا سويا فى استكمال معامل الفرقة الأولى وانشاء معمل الفرقة الثانية . وأتذكر أننى فى بداية الدراسة ، جمعت طلبه الفرقة الأولى وعددهم يزيد على المائة طالب فى أحد المدرجات ، وفوجئت أثناء شرحى لأهداف التجارب المعملية ، وكيفية حساب الأخطاء التجريبية والإحصائية ، بتسلل كل من رئيس القسم والدكتور مصطفى كامل وجمال نوح من الباب الخلفى للمدرج ، وكنت موفقا والحمد لله فى تسلسل العرض ، مع وضوح المادة العلمية مما أثار إعجابهم وتقديرهم للمعيد الشاب .

وبتزايد معامل القسم فى الأعوام التالية ، كان من الضرورى تدعيم المعيدين بأعضاء جدد ، فعينت الكلية من الحاصلين على الدرجات الخاصة محمد صالح أحمد عام ١٩٤٤ ، وكل من إبراهيم فتحى حمودة ويونس صالح سليم فى العام التالى ، وتحت ضغط كثرة العمل سمحت الجامعة بالتجاوز عن التقدير ، وعينت كل من نايل بركات محمد وعلى على ناصف ومحمد أحمد عجلان من خريجى الدفعتين ، وقد كانوا زملائى فى الدراسة الجامعية ثم تخلفوا لظروف خاصة ، ولا يعنى ذلك ضعف بنيتهم العلمية ، فقد زاملنى على ناصف مثلا منذ بداية دراستى ، وكان أول الشهادة الابتدائية ، وتعرفت عليه فى فترة تواجده بمدرسة طنطا الثانوية ، فكان معى فى فصل ثانية أول ، ثم شاركنى فى الترتيب الثامن فى شهادة التوجيهية ، وعلى ذلك يمكن أن نستخلص بأنه قد لا يترتب على التفوق فى التعليم العام ، حيث المقررات المحددة بالكتب المدرسية ، امتيازٌ فى التعليم الجامعى ، غير أنه قد يلازمه التوفيق بعد ذلك ، كما فى حالة الأخ نايل الذى حصل على جائزة الدولة التقديرية عام ١٩٩٠ .

وبتعاون جميع المعيدين ، أمكن استكمال إنشاء وتطوير معامل القسم فى حدود الإمكانات المتاحة ، مع التصرف فى مجابهة الأزمات ، وأتذكر أنه كان

نصيبى إنشاء معمل الفرقة الرابعة فى العام الجامعى ١٩٤٦/٤٥ ، لتشغيل الطالبين عبد الصادق المليجى ومراد بطرس (وهما حاليا من الأساتذة المتفرغين بالجامعة) ، ولم يكن قد وصلت للقسم الأجهزة اللازمة لهذا المعمل ، وبمعاونة أحد العمال الأكفاء ، توجهنا إلى إحدى ضواحى مدينة الإسكندرية ، حيث يوجد بها مجمع لمخلفات الجيش البريطانى والإيطالى ، بعد انتهاء معركة العلمين عام ١٩٤٢ ، وراعنى الكميات الهائلة من المعدات الإلكترونية ، المتراكمة حسب نوعيتها فى تلال متعددة بالموقع ، وبعد التنقيب عن متطلباتنا ، أمكن استخلاص ما يقرب من عشرين محولا كهربيا ، وعدد وفير من المكثفات والمقاومات والصمامات وأجهزة قياس التيار والجهد وغيرها من عناصر الدوائر الالكترونية ، وتبرعت بدفع قيمتها التى لم تتعد الجنيهين ، ولم أحاول استرداد المبلغ من الكلية لعدم وجود فواتير شراء هذه الذخيرة من الأدوات ، التى استخدمها الطالبان تحت إشرافى ، ومعاونتى فى تصميم وتشغيل بعض التجارب المناسبة ، بجانب الاستفادة من ورشة القسم الميكانيكية ، لتصنيع بعض المعدات التكميلية لهذه التجارب .

وكان عملى بالكلية يستمر يوميا حتى بعد انتهاء الفترات العملية فى الساعة الخامسة بعد الظهر ، ثم أتوجه مع غالبية معيدى القسم وبعض معيدى الأقسام الأخرى ، مثل عبد القادر فطين وفوزى النويهى وحسين الشعراوى وعبد المنعم خربوش وسعد واصف وغيرهم ، إلى التريانون بمحطة الرمل للترويح عن النفس ، مع تناول الشاى والحلوى ، ثم تطورت هذه اللقاءات إلى عمل بنّاء يرفع من مستوى ثقافتنا ، فكوّنا شبه جمعية بمقر إقامة أحد الزملاء لتبادل الرأى ، ومناقشة حديث كل عضو المتضمن لحصيلة قراءته لأحد الكتب الحديثة - ذلك بالإضافة إلى ممارسة بعض الهوايات الرياضية ، فشكلنا بالكلية فريقاً لكرة القدم ، برياسة دكتور مصطفى كامل وعضويتى مع يحيى أنور وفطين وعبد الكريم وواصف وغيرهم (شكل ٥) ، وفرقة الجوالة برياسة الأستاذ نوح وعضويتى مع نايل وكمال العقاد وصالح وغيرهم ، ونظمنا عدة معسكرات وأتذكر فى معسكر المعدية بمنطقة رشيد الذى أقيم فى

نوفمبر عام ١٩٤٥ (شكل ٦) ، كان الأخ العقاد مكلفا بحراسة خيمة الطعام لفترة محددة بالليل ، غير أنه نام وتسلل حيوان ما والتهم الأكل ، وكان موقفا يدعو إلى الضحك مع الألم من شدة الجوع ، كما كنت شغوفا بالرحلات ، وكان من أمتعها رحلة إلى أسوان ، حيث قمت مع الأخ نوح وباقى الزملاء



شكل (٥) فريق الكلية لكرة القدم ـ ظهرت بالشورت الأسود مع دكتور مصطفى كامل وباقى الأعضاء



شكل (٦) فريق جوالة الكلية فى معسكر المعدية ـ بجوارى نايل فالعقاد ومن الناحية الأخرى نوح فصالح

بزيارة جزيرة الملك (شكل ٧) ، كما تريضت معه فى صعود جبل الحـديد بمصاحبة الأخ نايل والدكتور إبراهيم حلمى عبد الرحمن مدرس الفلك بجامعة فؤاد فى ذلك الحين (شكل ٨) .



شكل (٧) بمصاحبة الأخ نوح اثناء رحلتنا لجزيرة الملك بأسوان



شكل (٨) بمصاحبة دكتور ابراهيم حلمى عبد الرحمن
ونوح ونايل أثناء صعود جبل الحديد بأسوان

وبالرغم من أن تلك النشاطات المتعددة ، بالإضافة إلى متطلبات العمل من زمن وجهد ، كانت كافية لامتصاص طاقتى ، إلا أن رغبتى الملحة للقيام بالبحث العلمى ، كانت مصدرا للقلق النفسى بين آن وآخر ، ولاسيما وأن السفريات للخارج كانت موقوفة لظروف الحرب العالمية الثانية ، ولم يكن أمامى سوى الالتجاء للدكتور مصطفى كامل لمعاونتى ، وقد رحب بتلبية رغبتى ، وعرض موضوع بحث فى مجال فيزياء البحار ، لدراسة تحركات الأمواج وتغيرات الملوحة والحرارة مع الأعماق ، وكان لديه مرجع باللغة الألمانية ، قمت بترجمته ، باستخدام القاموس طبعا ، لضعف معلوماتى المتبقية من دراستى لتلك اللغة ، خلال مرحلة البكالوريوس ، غير أننى لم أجد فى مادة الدراسة ما يجذبنى نحو الاستزادة منها ، وشعرت أن اهتماماتى بها بدأت فى الاضمحلال التدريجى .

وبانتهاء الحرب فى أغسطس ١٩٤٥ ، بعد فجيعة اليابان بإلقاء قنبلتين ذريتين على هيروشيما ونجازاكى ، بدأ الأمل يتجدد فى قرب فتح باب السفر إلى الخارج ، للحصول على الدكتوراه لمدرسى القسم فالمعيدين به - وانتظارا لتحقيق هذا الحلم ، كان لابد من مداومة القراءة ، والبحث عن موضوع شيق يشدنى إليه ، كالذرة ونواتها مثلا ، مصدر تلك الطاقة الخارقة التى أنهت الحرب ، غير أنه فى أوائل عام ١٩٤٦ ، أشيع عن اهتمام الجامعة للتعاقد مع أستاذ أجنبى لرئاسة القسم ، بعد نقل الأستاذ مختار صبرى إلى وزارة التعليم ، ووصل فعلا بعد ذلك الدكتور سيرج نيكيتين S. Nikitine الأستاذ بجامعة ستراسبورج ، وهو من أصل سوفيتى من مهاجرى القياصرة بعد اندلاع الثورة البلشفيه عام ١٩١٧ ، وقد باشر أعمال رئاسة القسم ، كما نقل بعد فترة وجيزة للقسم ، الدكتور محمود الشربينى ، وعلاقتى معه تتسم بالمحبة والإعزاز منذ مرحلة دراستى للبكالوريوس ، واختيار أحدهما للإشراف على أبحاثى كان شاغلى الأعظم فى تلك الفترة ، وكنت كالجائع الذى دعى لوليمتين من شخصين عزيزين - وبعد تفكير عميق ، وجدت أنه من الأعقل أن أتغلب على حيرتى ، بمضاعفة جهدى فى القيام بدراسات تمهيدية ، مع كل

من الدكتور نيكيتين الذى كان حريصا على استقطابى لمعاونته ، والدكتور الشربينى بأسلوبه المرح فى اجتذابى ضمن مجموعة يحاول تكوينها ، ونظرا لما عُرف عن جدية رغبتى فى القيام ببحث علمى ، بينما يفضل باقى المعيدين الانتظار لحين السفر للخارج ، فقد أبدى الدكتور نيكيتين استعداده لاستكمالى بعض بحوثه عن الخصائص الضوئية للبلورات ، كما رحب الدكتور الشربينى على توجيهى للبحث فى موضوع يتعلق بانبعاث الإلكترونات الثانوية ، وكنت أستجيب لطلبات كل منهما ، وأعد التقارير والدراسات المطلوبة فى مواعيدها ، مما جعلنى لا أمتلك الوقت لمتابعة نشاط جمعية المعيدين ، التى بدأت تتطور فى اتجاه سياسى كان له عواقب قاسية فيما بعد - وقد استمر الحال مع كل من المشرفين على هذا المنوال ، إلى أن تبين عدم إمكانية القيام ببحوث تجريبية لتأخر استيراد الأجهزة اللازمة ، مما أدى إلى اعتذارى للدكتور الشربينى والتركيز على بعض الدراسات النظرية مع الدكتور نيكيتين ، بعد تسجيلى للماجستير تحت إشرافه فى أواخر عام ١٩٤٦ .

وقد ظهرت بوادر السفر فى بعثات أو أجازات دراسية ، وكان الأخ نوح من بين من سافروا من مدرسى القسم خلال عام ١٩٤٧ ، فالتحق بجامعة مانشستر وسجل للدكتوراه فى مجال الإشعاعات الكونية ، تحت إشراف البارون باترك بلاكت Baron Patrick Blackett ، الحائز على جائزة نوبل فى العام التالى ، وأثناء دراسته قام بزيارة معامل الفيزياء النووية بجامعة ليفربول ، التى يرأسها السير جيمس شادويك Sir James Chadwick ، الحائز على جائزة نوبل عام ١٩٣٥ ، لاكتشافه جسيم النيوترون المتعادل الشحنة ، أحد دعامتى نواة الذرة مع البروتون الموجب الكهربية ، وعرض عليه عند مقابلته ، إمكانية قبولى كطالب بحث للدكتوراه تحت إشرافه ، وشعر باستجابته ، فبادر بإفادتى بذلك فى أوائل مارس عام ١٩٤٨ ، فقمت على الفور بمكاتبة الدكتور شادويك ، وأرفقت مع خطابى طلب الالتحاق بالجامعة وتوصية من الدكتور نيكيتين .

وتشاء الظروف ، أن يحدث التباس بين الدكتور شادويك ومسجل الكلية ، إذ اعتقد كل منهم أن الآخر سيتولى الرد ، بما يفيد تأجيل البت فى القبول لحين حصر الأماكن الشاغرة بعد استيفاء رغبات طلبة القسم ، ولما طال إنتظارى لما يقرب من شهر ونصف ، تخيلت ضياع خطابى ، وبادرت بإرسال صورة أخرى منه مع خطاب رقيق يعبر عن أمنيتى فى أن أحظى باشرافه ، ودهشت بوصول ردٍ سريعٍ منه فى أواخر أبريل ، يتضمن أسفه على اللبس المشار إليه ، ويبدى اهتمامه بمحاولة تدبير مكان لى فى أقرب فرصة ، وكما تبين لى فيما بعد بأن هذا الموضوع قد وضعه فى حالة من الإحراج ، سواء من ناحية هذا اللبس ، أو لعدم وجود أكثر من مكان شاغر يتنافس معى عليه باحث إنجليزى من خريجى جامعة مانشستر ، واستقرت ديبلوماسيته ورقة مشاعره ، إلى اختيارى بحجة أننى على وشك إنجاز رسالة الماجستير ، كما تمكن بعد ذلك من تدبير مكان آخر لهذا المنافس الذى أصبح من أعز أصدقائى .

وعلى العموم ، فقد كنت فى قمة السعادة عند استلامى رد الدكتور شادويك الذى يفيد قبولى كطالب بحث تحت إشرافه ، إذ أنه ولاشك يتيح لى شرف التلمذة لأحد عباقرة العالم فى الكشف عن أسرار عالم النواة ، وما يتضمنه من طاقات كامنة ، محققا بذلك حلم طالما تمنيته لمستقبل حياتى العلمية ـ وعلى أساس هذه الموافقة تمكنت من الحصول على أجازة دراسية بمرتب من الجامعة لمدة ثلاث سنوات اعتبارا من تاريخ السفر خلال سبتمبر عام ١٩٤٨ .

وفى سبيل إنجاز رسالة الماجستير قبل سفرى ، بذلت جهدا خارقا لاستكمال ما تضمنته من دراسات ، عن النظرية الإلكترونية لظاهرة التشتت الضوئى ، واستخدامها فى استخلاص علاقة نظرية لها أهميتها فى تفسير النتائج العملية التى سبق للدكتور نيكيتين نشرها حديثا ، وقبيل بداية الأجازة الصيفية ، استكملت مشروع الرسالة وعرضته على الأستاذ المشرف لمراجعته حتى أتمكن من طبع الرسالة وتقديمها للكلية ، غير أنه من الطريف ، أن يصر

الدكتور نيكيتين على تأجيل المراجعة لانشغاله فى التجهيز لسفره إلى أوروبا ، وأنه يفضل إجراء المراجعة بعناية كبيرة ، وهو مستمتع بإقامته على سفح إحدى قمم جبال الألب ، ووعد بموافاتى بالمشروع مع ملاحظاته عليه فى أقرب فرصة ، وقد أوفى بوعده وتسلمت خطابه المرفق به المشروع فى بداية عملى بجامعة ليفربول ، فبادرت بطبع ست نسخ من الرسالة وتجليدها وارسالها بالبريد المسجل إلى كلية علوم الإسكندرية ، غير أننى فوجئت بعد عدة شهور بخطاب من الدكتور نيكيتين لإفادتى بانتهاء تعاقده مع جامعة الإسكندرية ، وتعيين الدكتور الشربينى رئيسا للقسم مكانه ، ويبدى أسفه لعدم وصول نسخ الرسالة ، مع حثى بالاهتمام نحو سرعة إنجازها ، فأرسلت على الفور عدة تلغرافات للكلية والزملاء ، للبحث عن طرد الرسالة الذى عثر عليه بعد جهد شاق ، ضمن المهملات بمستودع البريد للطرود التى لم يتسلمها أصحابها ! وبعد الإفراج عن الطرد أمكن تقديم الرسائل لإدارة الكلية التى منحتنى بعد تحكيمها درجة الماجستير فى الفيزياء النظرية عام ١٩٤٩ .

■ ٤ ■

ريادة الفيزياء النووية فى مصر

- التعرف على نواة الذرة
- القنبلة الذرية وعلاقتى بعالمين اشتركا فى تنفيذها
- رحلة الفرسان الأربعة فى باخرة الأحلام
- انطباعاتى عن لندن وليفربول
- استقرار إقامتى وانتظام دراستى بجامعة ليفربول
- فترة التدريب والسيكلوترون
- أسرة المعمل واهتمامات أفرادها
- مكتبتى العلمية وعضويتى بالجمعيات الفيزيائية
- تبطئة النيوترونات خلال الجرافيت ومعاناة سيدة المنزل من سواد ملابسى
- الجمعية المصرية بليفربول ومحاضرتها عن المرأة المصرية
- تجربة النيوترونات تدعم ميكانيكية الانسلاخ النووى
- وفرة نتائج القذف الديوترونى للبريليوم واكتشاف ميكانيكية الالتقاط
- بداية مدرستى العلمية بجامعة الاسكندرية
- جائزة الدولة والمشاركة فى تجربة المطياف المغناطيسى بليفربول
- ريادة الفيزياء النووية التجريبية والنظرية

٤ ـ ريادة الفيزياء النووية فى مصر

لا شك أن أهمْ الأحداث التى حققت العديد من معجزات القرن العشرين ، ترجع إلى إزاحة الستار عن دنيا الذرة ، وتحرير ما بنواتها من طاقة ، عن طريق انشطارها ، أو اندماجها بنواه أخرى ، وخلال سلسلة متماسكة من حلقات التطور ، أمكن تسخير تلك الطاقة ، فيما يخدم البشرية ويسعدها بمعالجة أمراضها وانعاش اقتصادياتها ، أو بما يلحق بها من أضرار تزيد من آلامها وتقضى على حضارتها وتؤدى بها إلى الدمار والهلاك .

ومنذ تعيينى معيدا بجامعة فاروق (الاسكندرية) عام ١٩٤٣ ، عاصرت مرحلة إنشاء كلية العلوم ، حيث الإعداد التدريجى لمعامل قسم الفيزياء بإمكانات محدودة ، فقد كانت الحرب العالمية الثانية ما زالت قائمة ، ولم تتوقف إلا بعد مفاجأة اليابان فى ٦ أغسطس عام ١٩٤٥ ، بالقذف الأمريكى لمدينة هيروشيما ، بقنبله ذرية قتلت على الفور ما يقرب من مائة الف شخص ، وأجبرت قادتها على الاستسلام ، بعد انهيارهم الكامل عقب القذف الثانى بعد يومين ، لمدينة نجازاكى بقنبلة ذرية أخرى .

وكان انبهارى بهذا الحدث المروع ، دافعا للبحث عن الكتب التى تضيف إلى معلوماتى العلمية المتواضعة ، ما يجعلنى أتفهم شيئا عن الذرة

ونواتها البالغة الضآلة ، ومع كون قطرها لا يتجاوز جزءاً من التريليون (مليون مليون) من السنتيمتر ، إلا أنه ثبت بأنها عالم مثالى ، دائب الحركة ، عظيم الكثافة ، قوىّ التماسك ، يتولد عن تحطيمها طاقة هائلة تقدّر بملايين الفولت الالكترونى .

• والتعرف على تلك النواة كان حصيلة سلسلة من بحوث العديد من العلماء ، بداية من دالتون Dalton عام ١٨٠٨ بنظريته الأولية عن ذرات العناصر واتحادها لتشكيل الجزيئات ، ثم مندليف Mendeleef بجدوله الدورى للعناصر عام ١٨٦٩ ، إلا أن اقتحام الذرة للكشف عن نواتها ، لم يتيسر قبل اكتشاف بكرل Becquerel عام ١٨٩٨ للنشاط الإشعاعى لليورانيوم ، وتقدير تومسون J. J. Thomson فى العام التالى لشخنة وكتلة الالكترون ، مما ساعد رذرفورد Rutherford خلال تحليله لنتائج تجربته التى أجراها عام ١٩١١ ، عن استطارة جسيمات ألفا ، من استنباط نموذج عن الذرة ، يتركز فى قلبها نواة ثقيلة موجبة التكهرب ، بالغة الكثافة التى تقدر بمائة تريليون (١٠^١٤) جرام للسنتيمتر المكعب ، ويحيط بها إلكترونات سابحة فى فراغ الذرة ، البالغ قطره حوالى مائة ألف مرة قدر قطر النواة ، ثم تمكن نيلز بور Niels Bohr عام ١٩١٣ من تحديد حركة تلك الإلكترونات فى مدارات معينة ، وأصبح نموذجه للذرة شبيها لمجموعة شمسية غاية فى الصغر .

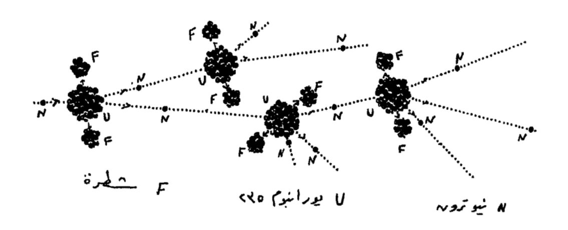
وتطورت بعد ذلك الدراسات والبحوث ، فجاء أستون Aston عام ١٩١٩ بفكرته عن النظائر وتقدير أوزانها بمطيافه الكتلى ، وتمكنت إيرين كورى Irene Curie (بنت العالمة الشهيرة مارى كورى Marie Curie التى استخلصت مع زوجها بيير Pierre البولونيوم والراديوم من خام البتشبلند عام ١٩٠٠) من القيام مع زوجها فردريك جوليو Frederick Joliot عام ١٩٣٤ ، بإنتاج بعض النظائر صناعيا عن طريق التفاعلات النووية ، ولم يكن فى الإمكان تفسير أسس النظائر إلا فى ضوء اكتشاف شادويك Chadwick عام

١٩٣٢ للنيوترون كجسيم عديم الشحنة ، اتخذه كوحدة بنائية مع البروتون فى تركيب النواة ، فأصبح عدد البروتونات (العدد الذرى Z) بها محددا لنوع العنصر ، كالأيدروجين (Z = 1) والهيليوم (Z = 2) والليثيوم (Z = 3) وهكذا ، أما عدد ما بالنواة من نيوترونات N ، فيشير إلى نظائر العنصر سواء كانت مستقرة أو مشعة .

واستقرار النواة يدعم فاعلية قانون تكافؤ الكتلة والطاقة $E = m c^2$ أى الطاقة = الكتلة × مربع سرعة الضوء ، الذى استخلصه فى السادسة والعشرين من عمره العالم الشاب ألبرت أينشتين Albert Einstein عام ١٩٠٥ من نظريته عن النسبية الخاصة ، فكتلة أى نواة دائما أقل من مجموع كتل ما بها من بروتونات ونيوترونات ، والفرق بينهما يتحول إلى طاقة ربط بين مكوناتها ، تفوق طاقة التنافر بين ما بها من بروتونات موجبة التكهرب ، كما يتطلب الاستقرار استيفاء النواة لنسبة محددة (N/Z) لعدد ما بها من نيوترونات وبروتونات ، ويتولد عن زيادة أو نقص تلك النسبة طاقة إشعاعية ، مصاحبة لانبعاث جسيمات بيتا السالبة أو الموجبة (الكترونات أو بوزيترونات على الترتيب) ، نتيجة للتحول الداخلى للنيوترون إلى البروتون وبالعكس ، ويترتب على ذلك إزالة التباين فى تلك النسبة مما يدعو النواة للعودة إلى حالة الاستقرار .

كما تبين لى من اطلاعاتى ، بأن للنيوترون دورا آخر ، له أهميته فى إنتاج تلك القنبلة الرهيبة ، كشفت عنه تجربة العالمان الألمانيان ، أوتوهان Otto Hahn وفرتز ستراسمان Fritz Strassmann عام ١٩٣٩ ، التى كشفت عن قدرة النيوترون على شطر نواة اليورانيوم ، وأوضحت الحسابات اللاحقة ، فاعليته فى تسلسل هذه العملية الانشطارية (شكل ٩) وقدرت الطاقة المصاحبة لكل انشطار بحوالى ٢٠٠ مليون إلكترون فولت ، مما يسر للعالم الإيطالى إنريكو فرمى Enrico Fermi عام ١٩٤٢ ، من بناء أول مفاعل قدرته ٢٠٠ وات بجامعة شيكاغو بأمريكا ، فى الوقت الذى كانت الإدارة الأمريكية تبذل

أقصى جهـدها ، فى تجميع وتكثيف فكـر مـا لـديهـا من علماء أمـريكيـين أو أجانب ، نحو إنتاج واستخلاص العناصر الانشطارية ، حتى تمكنت من صنع قنبلة هيروشيما ، من نظير اليورانيوم ٢٣٥ المتواجد بنسبة ٠,٧ ٪ فقط باليورانيوم الطبيعى ، وذلك بعد فصله من اليـورانيوم ٢٣٨ ، عن طـريق خاصية الانتشار لغاز سـادس فلوريد اليـورانيوم ، (UF_6) خـلال حواجـز مسامية متتالية .



شكل (٩) تسلسل عملية الانشطار النيوترونى لليورانيوم

أما قنبلة نجازاكى ، فمادتها الانشـطارية كـانت من البلوتونيـوم ٢٣٩ المتولد فى قلب المفاعل ، نتيجة التفاعلات النووية بين نيوتروناته ونوى نظير اليورانيوم ٢٣٨ (المتواجد بنسبة ٩٩,٣ ٪ فى عنصر اليـورانيوم) ثم فصله كيميائيا من بين عناصر الوقود . والمعلوم أن معدل إنتاج البلوتونيـوم يرتبط بقدرة المفاعل وفترة التشغيل ، ويقدر بجرام واحد فى اليوم لكل ميجاوات تقريبا وأن انشطار نوى كيلو جرام من النظير الفعال فى قنبلة ، يؤدى إلى قوة انفجار تقرب من عشرين كيلو طن من مفرقعات إلـ ت ن ت (TNT) أى (TRINITROTOLUENE) .

كما لاحظت من متابعتى لما نُشر عن تطبيقات الطاقة النووية ، أن معدل الاستخدام السلمى لها ، كان فى البداية بطيئا للغاية ، إلا أن الدول أخذت تتسابق منذ مفاعل فرمى ، فى تصنيع العديد من المفاعلات ذات القدرات المتصاعدة ، وتمنيت أن تتمكن مصر من الاستفادة من تلك الطاقة العملاقة ، بملاحقتها عصر الذرة بعد أن فاتها عصر البخار ، وكنت دائما أسعى لتحقيق هذا الأمل ، وخاصة بعد تشغيل أول مفاعل قوى لتوليد الكهرباء بأوبنينسك بروسيا عام ١٩٥٤ قدرته خمسة ميجاوات تلاه مفاعل آخر بكالدرهول بانجلترا عام ١٩٥٦ قدرته ٣٥ ميجاوات مفتتحا بذلك عصر الكهرباء النووية ، التى بلغت قدرتها الحالية ما يقرب من خُمس الطاقة الكهربائية الموزعة على مختلف شبكات العالم .

وكان قدرى أن أتخصص فى فيزياء نواة الذرة ، وأن تربطنى فيها بعد علاقات عمل مع عالميْن ، ممن اشتركوا فى صناعة وتفجير تلك القنبلة الرهيبة ، أحدهما الدكتور لويس الفارز الأستاذ بجامعة كاليفورنيا (بركلى) ، الذى كان بالطائرة التى أسقطت قنبلة هيروشيما ، لتشغيل جهاز صممه لتفجير القنبلة فى لحظة محددة ، وانعكس هذا العمل اللا سلمى فى تأخير منحه جائزة نوبل التى حصل عليها عام ١٩٦٨ ، فقد اشتركت معه فى منتصف الستينات فى مشروع استغرق سبع سنوات ، للتصوير الداخلى لهرم خفرع بحثا عن غرف غير معلومة باستخدام الأشعة الكونية ، والعالم الآخر هو الدكتور جوزيف روتبلات Joseph Rotblat ، البولندى الأصل ومساعد العالم شادويك بجامعة ليفربول ، فقد كان ضمن الوفد البريطانى إلى أمريكا للاشتراك فى تصنيع القنبلة الذرية فى أوائل الأربعينات ، وهو حاليا رئيس جماعة الباجواش العالمى للعلوم والنزاعات الدولية ، وينادى بإيجاد حلول سلمية لها ، كما يدعو لنبذ القنابل الذرية وتحريم استخدامها ، وترجع علاقتى به منذ أن كان مشرفا على دراساتى لدرجة الدكتوراه بجامعة ليفربول فى بدايتها حتى نقله إلى جامعة لندن ، ثم دعوته لى عقب نكسة يونيو ١٩٦٧ لحضور مؤتمر الباجواش

بالسويد ، لمناقشة مشكلة الشرق الأوسط ، فاستعادت العلاقات بيننا قوتها ، وخاصة بعد إنشائي للباجواش المصرى ومداومة حضورى المؤتمرات السنوية للباجواش العالمى .

وقد شاء القدر ، أن يفاجئنى الأخ نوح أثناء دراسته بجامعة مانشستر ، بإمكانية تسجيلي لدرجة الدكتوراه فى الفيزياء النووية بجامعة ليفربول ، ثم تأكيد تلك الأمنية بخطاب قبولى كطالب بحث بهذه الجامعة ، تحت إشراف العالم جيمس شادويك ، على النحو السابق الإشارة إليه ، وبدأت الإعداد لإجراءات السفر ، بمشاعر من الفرح والسعادة لبداية طريق مستقبل حياتى الغلمية ، والخوف والرهبة من رحلة إلى المجهول فى عالم الغرب ، أمكن تخفيف شدتها بمصاحبة بعض الزملاء الذين تصادف مشاركتهم لى فى هذه الرحلة ، مثل الفيزيائى على عبد الكريم ، والكيميائى حسين شعراوى ، والأخ يوسف عز الدين عيسى وهو من قدامى معيدى قسم علم الحيوان .

ومن الطريف الإشارة إلى الاهتمامات الشيقة للزميل يوسف ، التى تجمع بين التعمق فى علم الحشرات بما فيه من إبداعات الخالق ، وهواية ممارسة الأدب القصصى ، المنسوج بالخيال العلمى ، فكانت مكتبته الخاصة حافلة بمختلف الكتب الأجنبية فى هذا الاتجاه ، وكنا نقضى بها سهرات ممتعة ، نتبادل خلالها الرأى ، فيما يدور بعقله من أفكار لمشروعات قصصية ، وما أنتجه من أعمال فنية رائعة سجلتها الإذاعة ، مثل مسلسل « بنورة الأميرة المسحورة » التى كانت تجتذب الأطفال لسماعها فى شوق ، أما الكبار فكان يستحوذ على اهتمامهم لقصصه الناقدة للمجتمع ، الذى لا يتقيد بوضع المواطن فى الموقع المناسب لخبرته ، كما جاء فى قصة « دولة السيكوسيتا » التى لا تهتم بتنمية المواهب فحسب ، بل تقضى عليها فى احتفال سنوى ، يقام لتوزيع أفراد الشعب على مجالات العمل المختلفة بالدولة ، سواء كانت مهن علمية كالطب أو الهندسة أو الزراعة . . . ، أو أعمال فنية كالسمكرة أو الحداده أو النقاشة أو ميكانيكا سيارات . . . . ، أو غير ذلك من متطلبات

المعيشة فى تلك الدولة ، ولكل من هذه الأعمال تصريح خاص لمزاولتها ، موضوع فى مظروف مغلق ، ثم يصطف الجمهور أمام صندوق الحظ ، ويختار كل فرد أحد المظاريف التى به ، وعليه ممارسة المهنة أو العمل المحدد بالتصريح ! وعلى العموم فإنه بالرغم من محاربة رؤسائه بالجامعة لهذا السلوك ، اللاعلمى فى نظرهم ، فقد استمر فى إنتاجه المبدع ، حتى بعد حصوله على الدكتوراه من جامعة شيفيلد ، وصعوده على السلّم الوظيفى إلى الأستاذية ، وتمكن من تتويج أعماله المتميزة ، بجائزة الدولة التقديرية فى الأدب القصصى التى حصل عليها عام ١٩٨٨ ، ويوضح هذا النموذج قيمة اكتشاف الفرد لموهبته ، وحرصه على تنميتها ، وإصراره على التغلب على أية معوقات تصادفه فى طريقه نحو القمة .

وكانت الرحلة إلى انجلترا ، هى المغامرة الأولى لمجموعة الأصدقاء الأربعة ، الذين فضلوا أن تكون عن طريق البحر ، وتركوا مهمة تنظيمها للزميل السكندرى على عبد الكريم ، فاختار عن طريق شركة كوك إحدى البواخر العملاقة القادمة من أستراليا ، والمتجهة إلى انجلترا عن طريق البحر الأحمر وقناة السويس ، اسمها « أوريون Orion » ، وتستغرق الرحلة من بورسعيد إلى سوثهامبتن حوالى أسبوع كما تتسع الباخرة لما يقرب من ثلاثة آلاف راكب ، موزعين على درجتين منفصلتين تماما عن بعضهما ، من نواحى الإقامة والرياضة والأكل والملاهى والسهرات وغيرها ، ويطلق على إحداها « درجة الكبينة Cabin Class" وسعر الرحلة للفرد ٤٤ جنيها ، والأخرى « درجة سياحية Tourist Class" وسعرها للفرد ٢٣ جنيها ، وقد قام الزميل عبد الكريم بالحجز لنا فى درجة الكبينة ، ولعدم النص بأنها درجة أولى تمكن بلباقته من إقناع المسئول الإدارى بالجامعة بالموافقة ، واستصدار الشيك اللازم للشركة .

وقبل موعد إبحار الباخرة بيومين ، سافرت مع والدى وأخى إلى بورسعيد ، بعد وداع عاطفى بالغ القسوة للأهل والأقارب ، وأقمنا فى فندق

قصر الكازينو ، حيث تقابلنا مع باقى الزملاء ومودعيهم ، وبعد إنجاز إجراءات السفر فى اليوم التالى ، الموافق الجمعة ١٧ سبتمبر ١٩٤٨ ، أخذنا اللنش فى حوالى الثامنة مساء ليوصلنا إلى موقع الباخرة فى البحر ، وبعد الوداع الحار للمرافقين صعدت مع زملائى السلم الخارجى ، الذى قادنا إلى بهو فسيح فاخر مفروش بالسجاد والمقاعد المريحة ، ويمثل مع قاعات الحفلات والسينما والمكتبة ومركز مبيعات الهدايا والحلوى والسجاير وصالة المطعم وخلافه ، الطابق الترفيهى لنزلاء درجة الكبينة ، ويعلوه الطابق السطحى المخصص لممارساتهم الرياضية من تنس وسباحة وكرة يد وغيرها ، أما الطوابق الثلاثة التالية إلى أسفل فتتضمن حجرات إقامتهم المنفردة أو المزدوجة ، تليها ثلاثة طوابق أخرى لركاب الدرجة السياحية ، من حجرات رباعية إلى قاعات استراحتهم وأكلهم وغير ذلك من المرافق ، أما قاع الباخرة فيشتمل على المخازن والثلاجات ومعدات التكييف وموتورات الباخرة وخلافه ـ وقد أجاد الأخ عبد الكريم فى الحجز لنا فى كبائن الطابق العلوى ، وانفرد كل منا بحجرة متسعة ملحق بها دورة مياه ، وتحتوى على سرير ومكتب ودولاب ومنضدة بكرسيين وتليفون وراديو ، والمضيف المسئول عن نظافتها عليه إيقاظ النزيل فى الصباح بكوب الشاى مع اللبن والبسكويت ، ويبدأ بعد ذلك إعداد نفسه لتناول الإفطار بالمطعم ، ثم ممارسة نشاطه حتى موعد الغذاء ، ويعقبها فترة من الراحة تمتد إلى موعد الشاى بعد الظهر ثم العشاء مساء ـ وفى الواقع إنها روعة ، ليس فقط من ناحية عظمة وفخامة جزيرة الأحلام السابحة ، وإنما لما توفره من إقامة مريحة وممتعة ، حافلة بالمأكولات الشهية ، ومختلف المسابقات الرياضية ، وحفلات السمر والسينما والرقص ، مع اختتام الرحلة بحفلة راقصة تنكرية بأزياء متنوعة ، يوزع فى نهايتها الهدايا التذكارية على الفائزين .

ومنذ إبحار الباخرة فى منتصف الليل ، ونحن نستمتع بالجو البديع ، حيث الشمس ساطعة صباحا ، والقمر مضىء ليلا ، والبحر هادىء لا موج فيه ، والنسيم عليل مع رياح خفيفة ، والفرسان الأربعة فى جولاتهم على

سطح المركب فرادى أو جماعات (شكل ١٠) ، وأثناء نشاطاتهم الرياضية والاجتماعية ، يتعرفون على العديد من الركاب من مختلف الجنسيات ، وأخذت المجموعة تكبر واللقاءات تتعدد ، حيث تبادل الفكر واستعراض الهوايات ، بينما نشاهد على بُعد شواطىء البلدان التى تمر الباخرة بالقرب منها ، مثل مالطة فالجزائر ومراكش وجبل طارق ثم خليج بسكاى ، إلى أن وصلت بحر المانش ، واستقرت فى فجر السبت ٢٥ سبتمبر عام ١٩٤٨ فى ميناء سوثهامبتن Southampton .



شكل (١٠) مع يوسف عز الدين عيسى وحسين شعراوى على ظهر الباخرة أوريون

وبعد مغادرة باخرة الأحلام ، مودعين جمالها ولياليها الحلوة ، أخذنا قطار خاص الى لندن ، ووجدت فى استقبالى بمحطة القطار الزميل محمد صالح ،

فأخذنى إلى أحد فنادق شارع كرمويل بحى كنزنجتون ، حيث يقيم الزميل جمال فؤاد ، المعيد بقسم الهندسة الكيميائية بكلية هندسة الإسكندرية ، وحجزت غرفة مناسبة بحوالى ١٢ شلناً فى الليلة مع الفطار ، ثم توجهنا للنادى المصرى بشارع حدائق شسترفيلد ، بالقرب من الماربل آرش ، حيث قابلنا الدكتور زكى إبراهيم مدير مكتب البعثات ، ومجموعة من الزملاء منهم أحمد عزام ومحمد الحلفاوى وعطية عاشور ونايل بركات وسعد مسعود وغيرهم ، ممن تعجلوا السفر على حسابهم الخاص أو تمكنوا من الحصول على إحدى البعثات أو الإجازات الدراسية ، كما فوجئت بمقابلة الأخ جمال نوح وحرمه ، وهما فى طريق العودة إلى ما نشستر قادمين من سويسرا ، حيث يجرى تجربته عن الأشعة الكونية ، على قمة جبل يونج فراو يوخ على إرتفاع ٣٥٠٠ متر عن سطح البحر .

وقد قمت بعد تناول غذاء النادى (٣,٥ شلن) ، بعمل جولة مع بعض الزملاء ، ولاحظت حركة مرور السيارات على الشمال ، والتزام غالبية المنازل بحدائق صغيرة ، مع كثرة الحدائق العامة ذات المساحات الشاسعة ، مثل حديقة هايدبارك المشهورة بتجمعات الجماهير ، لسماع أى شخص يخطب فى أى موضوع سياسى أو اجتماعى مثلا ، وراعنى مترو الأنفاق والسلالم المتحركة صعودا منه ونزولا إليه ، كما زرت خلال إقامتى بلندن التى استمرت لبضعة أيام ، بعض المتاحف العلمية وحديقة الحيوان ، بالإضافة إلى استماعى بقاعة ألبرت إلى عزف الأوركسترا الفيلهارمونى الملكى البريطانى لبعض روائع الموسيقى العالمية .

وغادرت لندن فى قطار العاشرة صباح الثلاثاء ٢٨ سبتمبر ، متجها إلى ليفربول التى وصلها فى الثانية بعد الظهر ، وأسعدنى مقابلة الأخ إبراهيم عدوى ، الذى كان يعد رسالته للدكتوراه فى التاريخ الإسلامى ، وأصبح فيما بعد نائب رئيس جامعة القاهرة لشئون فرع الخرطوم قبل إحالته على المعاش ، فقد تطوع لانتظارى بمحطة قطار ليفربول ، ثم أخذنى إلى أحد الفنادق بصفة

مؤقتة ، حيث حجزنا غرفة بالقطار ، وكان مرشدا لى فى بداية إقامتى بها ، فساعدنى فى البحث عن مسكن دائم ، وعرفنى برواد نادى المعهد البريطانى من مصريين وأجانب ، ولازمنى فى جولاتى بالمدينة الحزينة ، فغالبية منازلها مغطاة بطبقة سوداء من أبخرة المداخن ، ولا يظهر رونقها إلا بالقرب من الخليج ، ولاسيما إذا انتقلنا بالمعدية إلى الجانب الآخر ، حيث ضاحية نيوبرايتون الجميلة .

وفى اليوم التالى اصطحبنى الأخ العدوى إلى مبنى الجامعة (شكل ١١) وتوجهنا إلى مبنى معمل جورج هولت للفيزياء ، حيث قابلنا سكرتيرة رئيس القسم ، وقدمت لى استمارة التسجيل لدرجة الدكتوراه ، وقمت باستيفائها وعرضها على الدكتور شادويك الذى رحب بانضامى إلى أسرة القسم ، ونصحنى بضرورة الاستقرار فى إقامة مريحة قبل بداية أى عمل واتصل بمكتب الإسكان بالجامعة لمعاونتى فى إيجاد مسكن مناسب ، ثم قدمنى للدكتور روتبلات مساعده العلمى ، وأقدم مدرسى القسم ، وهو شاب فى نهاية الثلاثينات من عمره ، حاد الذكاء ، وافر النشاط ، حصل على الدكتوراه من وارسو ببولندا ، واستقطبه الدكتور شادويك لخدمته أثناء زيارته لمعمله قبيل الحرب ، وقد دعانى لحجرته وأشعرنى بأنه كان فى إنتظارى لمعاونته فى الترجمة إلى اللغة العربية ، كتيب صغير من ١٦ صفحة ، عن معرض قطار الذرة ، مزمع إقامته تحت إشرافه فى بيروت خلال نوفمبر القادم ، وقد استجبت لطلبه وسهرت إلى ساعة متأخرة من الليل فى الترجمة ، وسلمتها إليه فى اليوم التالى ، واقترحت نقل المعرض للقاهرة بعد بيروت ، وقد أبدى تقديره لسرعة الإنجاز ورحب باقتراحى [وأسعده عند التنفيذ إقبال الجمهور المصرى واهتمام الإعلام بنجاحه] ثم أوصانى بضرورة مقابلة مشرفة مكتب الاسكان ، فوجدتها حريصة على إسكانى مع إحدى العائلات التى ترغب فى استضافة الغرباء من الطلبة ، ورشحت سيدة عاشت فى مصر حوالى عشرين عاما وتفضل المصريين وأطلقت على منزلها اسم « مبروك » ، غير أننى بعد

زيارتها وجدت أنها فعلا سيدة ممتازة ومنزلها جميل فى موقع هادىء بمنطقة نيوبرايتون ، إلا أنه كان بعيدا جدا عن الجامعة .



شكل (١١) المبنى الرئيسى لجامعة ليفربول بساعته التقليدية

وتشاء الظروف أثناء تناولى العشاء بنادى المعهد البريطانى مع الأخ العدوى ، أن أتقابل مع أحد أصدقائه الذى أفاده بعودة زميل لهما إلى القاهرة منذ أسبوع ، وكان يقيم فى سكن عائلى مريح للغاية ، فتوجهنا على الفور لمقابلة صاحبته التى أشعرتنى بالطيبة والحنان ، فهى وزوجها فى الستينات من العمر وليس لديهما أبناء ، وهوايتهما رعاية أحد الطلبة المصريين بصفة خاصة ، لاعتقادهما بأنهم من سلالة الحضارة القديمة ، وعرضت تخصيص حجرتين لى ، إحداهما مكتب واستقبال فى الدور الأرضى ، والأخرى كحجرة نوم فى الدور العلوى ، والمنزل مشيد على الطراز الإنجليزى ، ومجهز بالأثاث الفاخر ، وجميع متطلبات المعيشة المتحضرة من تليفون وراديو وخلافه ، ويقع

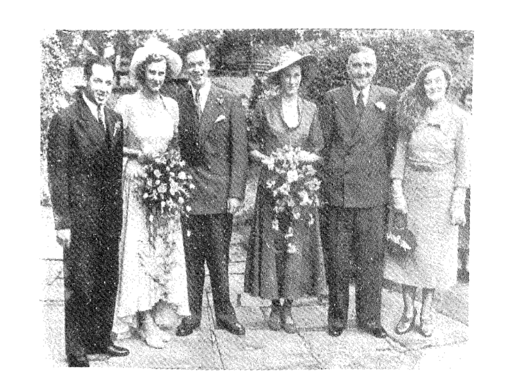
فى إحدى الضواحى الراقية بالقرب من حديقة الأميرة ، ويبعد عن الجامعة بضعة كيلو مترات ، والمواصلات ميسرة بالأتوبيس ذى الطابقين بتذكرة قيمتها أربعة بنسات ، وكل تلك الخدمات نظير ثلاثة جنيهات إسترلينية أسبوعيا ، متضمنة الإقامة الكاملة بما فيها وجبات الطعام وغسل وكى الملابس وغير ذلك ، وكان مرتبى حوالى ثلاثين جنيها إسترلينيا كافيا لجميع احتياجات الإقامة والدراسة والنشاط الاجتماعى ، وبهذا التوفيق الفجائى حمدت الله عز وجل ، وأقمت منذ أول أكتوبر ، مع السيدة أدلا جراهام (Adela Graham) وزوجها هارولد (Harold) بمنزلها رقم ٣٦ شارع أيفيديل (Ivydale) بليفربول ١٨ ، وكنت كابنهما المدلل لمدة ثلاث سنوات ، تمتعت خلالها بمعيشة مستقرة ، تحت مظلة من الحب والتفاهم ، وكنت دائما مراعيا لمشاعرهما ، ومجاملا فى المناسبات بباقات الزهور والهدايا الرمزية ، وكانت مسز جراهام متفانية فى إكرام ضيوفى والترحيب بهم (شكل ١٢) .



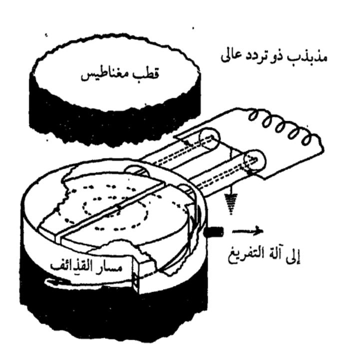
شكل (١٢) مسز جراهام أمام منزلها مع صديقتها جون
بين زميلى الدراسة بكلية العلوم زكى
عفيفى وحرمه وأحمد عباده سرحان وحرمه

وباستقرارى المنزلى ، حرصت على مداومة الانتظام فى الدراسة ، التى بدأت بمرحلة التدريب والتعرف على الباحثين بالمعمل ، ويستغرق التدريب ما يقرب من ستة أسابيع ، يقضيها الباحث فى موقعين أحدهما فى الدور العلوى حيث معمل الإلكترونيات ، وتحت إرشاد دكتور كولنج B . Collinge ، يقوم الباحث بتصنيع أحد الأجهزة كالمكبرات ومصادر الجهد ومولدات الذبذبة وغيرها مما يحتاجه الباحثون فى تجاربهم ، ومما هو جدير بالذكر أننى تقابلت فى هذا المعمل مع الزميل الإنجليزى الذى كان منافسا لى عند قبول التحاقى ، ووجدته يبحث عنى فى شوق ، ويدعى روى ميدلتون Roy Middleton ، وأخذ يحكى قصة قلقه عندما حصلت على المكان الشاغر الوحيد بالقسم ، مما اضطره لبذل مزيد من الجهد حتى أمكن قبوله ، ودعانى لزيارة أسرته فى إحدى القرى المجاورة لمانشستر ، حيث استمتعت بالريف الإنجليزى بأشجاره وحدائقه البديعة ، ثم توطدت بيننا علاقات الأخوة على مر الزمان ، ومن الطريف أنه أشركنى فى تقليد عائلى جميل ، بإختياره لى كأفضل صديق للعريس فى حفل زفافه ، واختيار العروس أختها كأفضل صديقة لها ، وسار الصديقان خلف العروسين فى موكبهما الرسمى بالكنيسة ثم لازماهما فى مراسم الزواج حتى نهاية ذلك الحفل الميمون (شكل ١٣) .

أما الموقع الآخر للتدريب فهو بدروم المبنى ، حيث أعدت به قاعة فسيحة لإجراء تجارب عن بعض التفاعلات النووية ، باستخدام قذائف السيكلوترون ، لتحطيم نوى ذرات الهدف تحت الدراسة ، وتبين بعد اطلاعى على ما كتب عن ذلك المعجل ، بأحد المراجع التى استعرتها من مكتبة الجامعة ، بأن السيكلوترون يتماثل مع المعجل الطولى ، فى استخدام مجال كهربى لإكساب جسيم القذيفة الموجبة الشحنة كالبروتون أو الديوترون مثلا ، كمية من الطاقة عند عبوره ذلك المجال ، إلا أنه بدلا من المسار الطولى للقذيفة ، فإنه يستخدم مجالا مغنطيسيا ، ليجعلها تأخذ مسارا دائريا ، يتزايد نصف قطره كلما اكتسب مزيدا من الطاقة ، بمعنى أن مسار القذيفة يصبح حلزونيا (شكل ١٤) ، عابرا منطقة المجال الكهربى مرتين فى كل دورة ،



شكـل (١٣) مع الـزميل ميـدلتون وعـروسه وشقيقتها ووالديه بعد حفل الزفاف



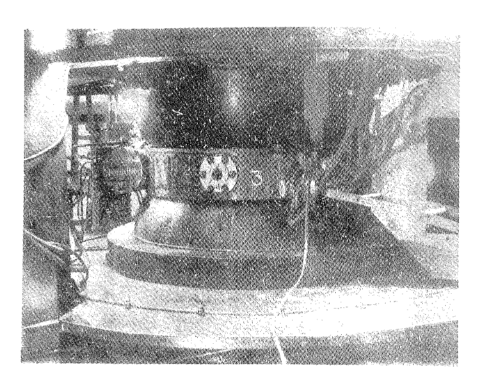
شكل (١٤) المسار الحلزونى لقذائف السيكلوترون

ومكتسبا فى كل منهما كمية من الطاقة وهكذا ، حتى نهاية حافة المجال المغنطيسى ، حيث تنحرف القذيفة تجاه الهدف المراد تحطيمه ، تحت تأثير محصلة قوتى المجال المغنطيسى الدافع على دورانها ، والجذب ناحية عاكس سالب الكهربية ، **وأساس فكرة السيكلوترون تتركز فى ثبوت الزمن الدورى للقذيفة ، إذ كلما زادت طاقتها اتسع مدارها ، ويمكن بذلك مساواته بزمن ذبذبة مولد المجال الكهربى** ، حتى يتسنى توقيت عبور القذيفة مع تغير شحنة قطبية ، لاجتذابها إلى القطب السالب فى اللحظة المناسبة .

ويستخدم سيكلوترون ليفربول (شكل ١٥) مجالا مغنطيسيا عموديا على حركة القذائف ، الصادرة من مصدر أيونى فى مركز قطبين ، متصلين بمولد ذبذبات عالية التردد ، وهما على هيئة نصفى علبة من النحاس ، تسمى حسب شكلها دى D ، داخل غرفة مفرغة ، وتبلغ شدة المجال المغنطيسى عشرين ألف وحدة ، ونصف قطر قطبى دى ٣٧ بوصة (~ ٩٤سم) ، وينتج ديوترونات طاقتها حوالى ثمانية ملايين فولت الكترونى ، وطول مساره فى الهواء حوالى نصف متر ، وكان منظره عند إظلام القاعة غاية فى الجمال ، معبرا عن ظاهرة تزايد التأين بانخفاض الطاقة (أى كلما اقترب من نهايته) ، مما دعا الزميل ميدلتون إلى المجازفة بتعريض نفسه للإشعاع فى لحظة تصويره (شكل ١٦) .

ويجدر الإشارة أنه بعد حصولى على درجة الدكتوراه وعودتى إلى مصر ، اشتركت فى حملة لرفع الوعى الذرى لأبناء الشعب ، وذلك بالمساهمة فى معرض الراديو والتلفزيون والرادار الذى أقيم فى أرض الجزيرة عام ١٩٥٣ ، بنموذج للسيكلوترون قمت بتنفيذه بورشة القسم (شكل ١٧) ، مع إيضاح المسار الحلزونى للقذائف ، بطريقة انتقال الإضاءة الكهربية من لمبة إلى أخرى فى سلسلة على طول المسار ، وتبدو فى حالة حركية حتى تصادمها مع الهدف وتحطيمه ، بجانب تغيير شده إضاءة قطبى دى فى لحظة العبور ، وقد نجح النموذج فى إعطاء فكرة للجمهور عن كيفية إعداد تلك القذائف الأيونية ،

واستخدامها فى التفاعل مع نوى الذرات ، كما قمت بتوزيع موجز عن ذلك المعجل نشر فيما بعد كمقال فى مجلة الإشارة عدد يناير ١٩٥٤ .

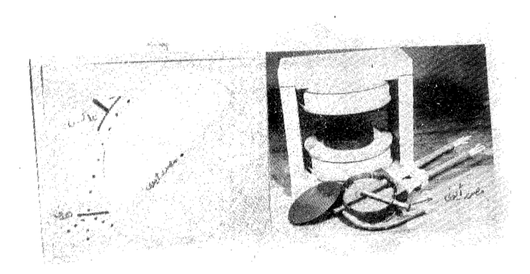


شكل (١٥) سيكلوترون جامعة ليفربول (نق = ٣٧ بوصة)

ومما زاد إعجابى لمعمل الفيزياء النووية بصفة عامة ، هو ذلك الجو العائلى الذى تسوده الألفة والتعاون بين الباحثين ، فكنا كأسرة صغيرة من عشرة أفراد نصفهم أجانب ، ويجمع بينهم وحدة الهدف ، فهم طلبة أبحاث لموضوعات تكاد غالبيتها تدور حول استخدام قذائف السيكلوترون ، لدراسة خصائص نوى الذرات وميكانيكية التفاعلات النووية ، كما أنهم من الشباب فيما عدا باحثين من بولندا فى منتصف الأربعينات ، يكافحان بكل همة ونشاط للحصول على الدكتوراه ، فى مجال طيف جسيمات بيتا المنبعثة من النظائر المشعة ، باستخدام مطياف مغنطيسى قاما بتصنيعه ، وهما الباحث بنيافسكى

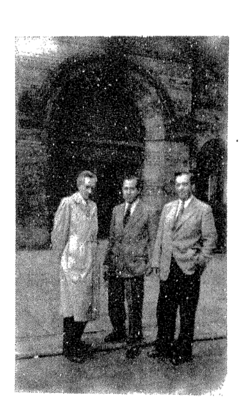


شكل (١٦) شعاع قذائف الديوترونات بعد نفاذه فى الهواء (١/٢ متر فى الهواء تعادل ١/٤ مليمتر فى الالمونيوم)



شكل (١٧) نموذج للسيكلوترون ومسار قذائفه (معرض التليفزيون بالقاهرة عام ١٩٥٣)

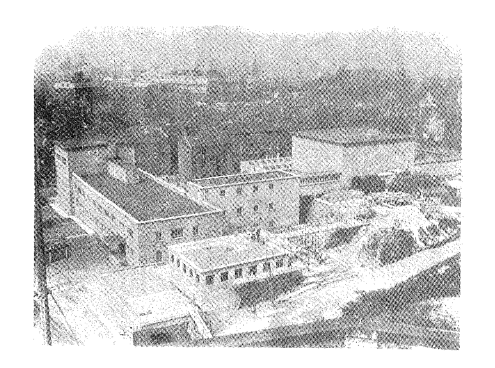
J . Pniewski والباحث دانش M . Danysz(شكل ١٨) . وقد أصبحا فيما بعد من قادة الفيزياء النووية بوارسو ، كما اشترك الدكتور دانش فى أول مؤتمر للباجواش الدولى ، الذى عقد فى كندا عام ١٩٥٧ ، تلبية لدعوة الفيلسوف البريطانى برتراند راسل Bertrand Russell ، للتعريف بأخطار القنابل الذرية على النحو المشار إليه فيما بعد . كما كانت مجموعة الأجانب بالقسم تضم باحثَيْن من الصين ، أحدهما يدعى تاى C . T : Tai كان يجرى بعض التجارب عن خصائص الألواح الفوتوغرافية ، والآخر اسمه يونج C . Young كان يعد غرفة أيونية لدراسة البروتونات المنبعثة من أحد التفاعلات النووية ، وكلاهما يتميز بالحكمة والجدية مع المثابرة فى سبيل تحقيق هدفه .



شكل (١٨) مع الزميلان بنيافسكى ودانش أمام معمل جورج هولت للفيزياء

أما الباحثون البريطانيون فكانوا مرتبطين باستخدام السيكلوترون فى تجاربهم ، فيما عدا الباحث ألبرت كرو Albert Crewe ، فقد كان يجرى دراساته عن استطارة ميزونات الأشعة الكونية باستخدام الغرفة السحابية ، وتربطنى به صداقة خاصة لتوافق الطبائع ، والاستمتاع المتبادل عند مناقشة أحداث العالم ، ومغامرات الملك فاروق بصفة خاصة سواء بعمله أو بحديقة منزله . ومن الطريف أنه بعد حصوله على درجة الدكتوراه كلفه القسم بالمعاونة فى الأعمال الإنشائية لمعجل حديث يعرف بـ السينكروسيكلوترون (Synchro — Cyclotron) ، فى بداية تشغيله بمبنى القسم الجديد (شكل ١٩) ، الذى تضمن كذلك معجل كوكرفت والتن ، بالإضافة إلى السيكلوترون القديم الذى نقل إليه ، فحاول كرو تشكيل المجال المغناطيسى وضبطه ، ليتلاءم مع متطلبات المحافظة على القذائف خلال مسارها ، بين قطبين قطر مقطعهما المستعرض ١٥٦ بوصة (~ ٤ متر) ، وفى إحدى الأمسيات أثناء زيارتى الثانية لمعمل ليفربول عام ١٩٥٤ ، فوجئت فى قمة انشغالى بتجربة المطياف المغناطيسى ، بخبر مثير انتشر بسرعة البرق ، إذ تمكن الدكتور كرو من إنهاء مهمته بنجاح كبير ، أدى إلى حصوله على شعاع القذائف بطاقة تقرب من ٤٠٠ مليون فولت الكترونى ، واحتفل الجميع بهذه المناسبة السعيدة التى تعتبر سبقا عالميا ، وكانت دهشتنا بالغة عندما علمنا عن مفاجأته فى صباح اليوم التالى بحديث تليفونى ، من معمل أرجون القومى للبحوث النووية بالقرب من شيكاغو بأمريكا ، لدعوته لزيارة تلك المعامل ، وإغرائه بقبول عرض لإجراء نفس العمل لمعجل مماثل بها ، نظير مكافأة مجزية للغاية ، وكانت إستجابته أمرا طبيعيا ، ونجح فى مهمته وأخذت شهرته العلمية فى تصاعد ، حتى أصبح رئيسا لتلك المؤسسة الأمريكية الهامة !

وخلال فترة التدريب ، كنت حريصا على توطيد علاقاتى بجميع الزملاء من الناحية الاجتماعية ، غير أننى كنت متحفظا معهم خلال مناقشاتهم العلمية ، التى تدور بينهم أثناء تناولنا الغذاء بنادى الجامعة ، أو الشاى بعد



شكل (١٩) معمل بحوث الفيزياء النووية الجديد بجامعة ليفربول
(عام ١٩٥٤)

الظهر بمكتبة القسم ، إذ لاحظت أن معلوماتى أقل من المستوى الملائم ، وتأكد ذلك من عدم قدرتى على استيعاب ما يدور بالندوات العلمية الأسبوعية التى ينظمها القسم ، التى كانت تبدو لى مليئة بالطلاسم والغموض ، وكان هذا الموقف مفاجئا لى ، إذ إننى فور استلامى لخطاب الدكتور شادويك بقبول التحاقى بجامعة ليفربول ، بحثت عما نشر من كتب فى مجال نواة الذرة ، حتى عثرت على كتاب ضخم من تأليفه بالاشتراك مع العالم رذرفورد الذى اكتشف تلك النواة ، وعنوانه « إشعاعات المواد المشعة »

" Radiations from Radio- active Substances"

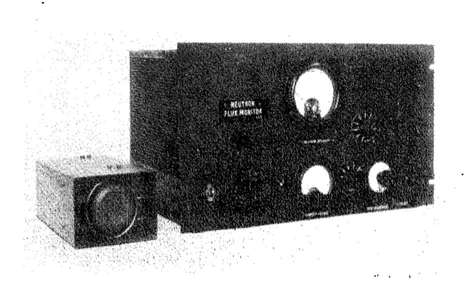
وأخذت فى قراءته وتفهم ما به من معلومات ، أعطتنى الثقة بما اختزنته منها ، لمواجهة الوسط العلمى فى الخارج بالمظهر اللائق .

ولكن تبين لى آن ذلك الكتاب نشرته مؤسسة ما كميلان عام ١٩٣٠ ، ولم يتضمن الاكتشافات العديدة التى ظهرت بعد ذلك ، كالنيوترينو والبوزيترون والميزون وخلاف ، ولم يكن أمامى لتدارك الموقف ، سوى استئذان الدكتور روتبلات فى حضور محاضراته لطلبة البكالوريوس، إلا أنه أبدى بساطة محتواها ، ولكنى أقنعته برغبتى فى اقتباس أسلوبه ، تمهيدا لإعداد نفسى للقيام بهذه المهمة مستقبلا عند عودتى مصر ، والواقع أننى استفدت كثيرا من هذا المقرر ، الذى اتخذته كأساس لإعداد محاضرات متكاملة ، فى ضوء اطلاعى على أحدث الكتب التى بادرت بشرائها تدريجيا ، وأصبحت نواة لمكتبتى ، التى تدعمت بقبول عضويتى بكل من الجمعية الفيزيائية البريطانية والأمريكية ، والاشتراك فى مجلات كل منهما ، التى لها علاقة بأبحاث فيزياء نواة الذرة بصفة خاصة ، ومنذ ذلك الحين ، أصبحت متتبعا لمختلف الأحداث المؤثرة على تطور الفيزياء النووية ، ويوضح الجدول سجلا تاريخيا لأهم المكتشفات حتى نهاية الستينات .

غير أنه بكل أسف ، أذيع بعد حوالى شهرين من إقامتى بليفربول ، عن خبر انتقال الدكتور شادويك إلى جامعة أكسفورد ، وأصبح الدكتور روتبلات قائما بأعمال رئاسة القسم ، والإشراف على سير الأبحاث به ، فدعا إلى اجتماع لعرض برنامج العمل خلال ذلك العام ، مع توزيع موضوعات البحوث على الباحثين ، وسمعت اسمى مشتركا مع زميل بريطانى فريد فلاك Fred Flack ، لدراسة تبطئة النيوترونات خلال الجرافيت ، فبادرت بالاتصال بهذا الزميل الذى كان متابعا لذلك الموضوع منذ عدة شهور ، وأخذنى إلى البدروم ، حيث اصطفت بجدران طرقاته العديد من الصناديق ، وفتح إحداها فوجدتها مليئة بجرافيت بالغ النقاوة (كثافته ١,٦ جرام/سم^{٣}) ، بعضها على صورة قوالب بأبعاد ٩ × ٩ × ١٨سم^{٣} ، وأخرى على هيئة قضبان أبعادها ٥ × ٥ × ٩٢ سم^{٣} ، وتبلغ الكتلة الإجمالية لها ما يقرب من ٢٥ طناً .

ثم أشار إلى قضبان سكة حديدية أمام السيكلوترون فى صالته الواسعة ، وأفادنى بأن القسم فى انتظار وصول قاعدة حديدية مسطحة لها عجل ، لبناء مجسم جرافيتى عليها بأبعاد ٢ متر × ٢ متر × ٣,٥ متراً تقريبا ، حتى يمكن تحريكه إلى مسافات مختلفة من السيكلوترون ، وعلى أن يصمم المجسم بهندسة تتناسب مع وسيلة قياس النيوترونات فى مواقع مختلفة داخله ، سواء باستخدام طريقة التنشيط النيوترونى لشرائح من الإنديوم أو الفضة مثلا ثم قياس شدة إشعاعها بعداد جيجر ، أو باستخدام غرفة أيونية بها غاز ثالث فلوريد البورون المعروف بشراهة ما به من نظير البورون ١٠ للنيوترونات ، مع إنبعاث BF_3 ، جسيمات ألفا (^{4}He) ، يمكن قياس شدتها إلكترونيا بجهاز يلزم تصنيعه بمعمل الإلكترونيات (شكل ٢٠) .

$$^{10}B + n \rightarrow {}^{7}Li + {}^{4}He + 2.8\ MeV$$



شكل (٢٠) غرفة البورون الأيونية الملحقة بمقياس الفيض النيوترونى الذى قمت بتصنيعه

سجل تاريخى بأهم الأحداث المؤثرة فى تطور الفيزياء النووية حتى منتصف الستينات

العام	الحدث	المكتشف	الدولة
١٨٩٦	إكتشاف النشاط الإشعاعى	بيكريل*	فرنسا
١٨٩٨	فصل الراديوم من خام البتشبلند	بيير* ومارى كورى*	فرنسا
١٩٠٥	النظرية النسبية الخاصة وتكافؤ الكتلة والطاقة	أينشتين*	سويسرا
١٩١١	اكتشاف نواة الذرة من تجربة استطارة جسيمات ألفا	رذرفورد*	انجلترا
١٩١٢	الغرفة السحابية	ولسن*	انجلترا
١٩١٣	اكتشاف النظائر المستقرة	جـ . تومسون*	انجلترا
١٩١٣	نموذج الذرة	نيلز بوهر*	دانمرك
١٩١٤	اكتشاف الأشعة الكونية	هس*	النمسا
١٩١٩	أول تفاعل نووى صناعى باستخدام قذائف ألفا	رذر فورد*	انجلترا
١٩١٦	تطوير مطياف الكتلة	أستون*	إنجلترا
١٩٢٥	اقتراح المغزلية الذاتية	جود شمت وأولنبك	المانيا
١٩٢٦	تطوير نظرية ميكانيكا الكم	شرودنجر*	المانيا
١٩٣٠	النظرية الافتراضية للنيوترينو	باولى*	المانيا
١٩٣٠	أول تفاعل نووى باستخدام قذائف معجله صناعيا	كوكرفت ووالتن	انجلترا
١٩٣١	أول معجل الكتروستاتيكى	فاند جراف	أمريكا
١٩٣١	أول معجل طولى	سلون* ولورانس*	أمريكا
١٩٣٢	أول سيكلوترون	لورانس* ولفنجستون	أمريكا
١٩٣٢	اكتشاف النيوترون	شادويك*	انجلترا
١٩٣٢	اكتشاف البوزيترون	اندرسون*	أمريكا
١٩٣٢	اكتشاف الأيدروجين الثقيل (ديوتيريوم)	يورى* - بريكود - مورفى	أمريكا
١٩٣٤	النشاط الإشعاعى الصناعى	إيرين كورى* وجوليو*	فرنسا
١٩٣٤	نظرية الاضمحلال البائى	فرمى*	إيطاليا
١٩٣٥	تطوير نظرية الاضمحلال بافتراض الميزون باى	يوكاوا*	اليابان
١٩٣٦	اكتشاف ميزون ميو بالأشعة الكونية	ندرماير وأندرسون*	أمريكا
١٩٣٦	ميكانيكية النواة المركبة فى التفاعلات النووية	نيلز بوهر*	دانمرك
١٩٣٨	الاندماج النووى كمصدر طاقة النجوم	بتا*	أمريكا
١٩٣٩	اكتشاف الانشطار النووى	هان* وستراسمان	ألمانيا
١٩٣٩	نموذج قطرة السائل لتفسير الانشطار	نيلز بوهر* وهويلر	دانمرك

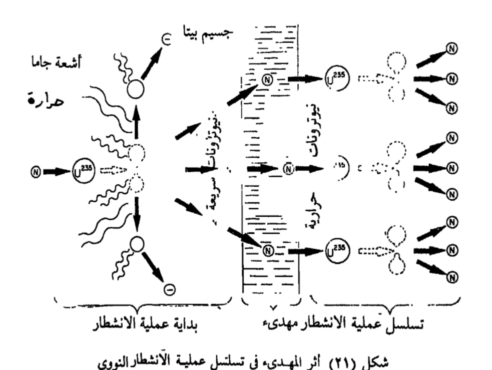
العام	الحدث	المكتشف	الدولة
١٩٤١	أول بيتاترون لتعجيل الإلكترونات	كرست	أمريكا
١٩٤٢	أول مفاعل بالانشطار النووى المسلسل (٢٠٠ وات)	فرمى*	أمريكا
١٩٤٥	كشف خاصية الاستقرار الطورى كأساس للسينكروسيكلوترون	ما كميلان*	أمريكا
		فكسلر	روسيا
١٩٤٥	اختبار القنبلة الانشطارية وقذف هيروشيما ونجازاكى	—	أمريكا
١٩٤٦	الانفجار العظيم فى علم الكون	جامو	المانيا
١٩٤٦	إنماء الرنين المغناطيسى النووى	برسل* وبلوخ*	أمريكا
١٩٤٧	تقدير الأعمار بالكربون المشع	لبى*	امريكا
١٩٤٧	اكتشاف ميزون باى بالأشعة الكونية .	باول*	انجلترا
١٩٤٨	أول معجل طولى بروتونى بطاقة ٣٢ م ا ف	ألفاريز*	أمريكا
١٩٤٩	النموذج الطبقى للتركيب النووى	ماير*	أمريكا
١٩٤٩	تطوير العداد الوميضى	كالمان وكولتمان ومارشال	أمريكا
١٩٥١	نظرية الانسلاخ لقذائف الديوترونات فى التفاعلات النووية	بتلر ثم هوانج وبهاتيا	انجلترا
١٩٥١	اكتشاف ميكانيكية الإلتقاط النووى للقذائف	البديوى (مصر)	انجلترا
١٩٥٢	أول سنكروترون بروتونى بطاقة ٢,٣ ب ا ف (بروكهافن)	—	أمريكا
١٩٥٢	أول اختبار للقنبلة الاندماجية	—	أمريكا فروسيا
١٩٥٣	نموذج التضامن للتركيب النووى	ايج بوهر* وموتسلون* ورينواتر*	دانمرك
١٩٥٤	أول مفاعل قوى لتوليد الكهرباء (٥ ميجاوات)	—	روسيا
١٩٥٥	اكتشاف ضديد البروتون	شامبرلين* وسجريه*	أمريكا
١٩٥٦	أول مفاعل غربى لتوليد الكهرباء (٣٥ ميجاوات)	—	انجلترا
١٩٥٨	ظاهرة موسباور	موسباور*	ألمانيا
١٩٥٩	سنكروترون بروتونى بطاقة ٢٦ ب ا ف (سرن)	—	سويسرا
١٩٦٤	نموذج الكوارك للهدرونات	جلمان* وزفيج	أمريكا
١٩٦٧	النموذج الموحد للقوى الضعيفة والكهرومغناطيسية	فاينبرج*	أمريكا
	(* حاصل على جائزة نوبل)	وسلام* (باكستان)	إيطاليا

انتابتنى مما سمعت وشاهدت حالة من الفزع ، لضخامة العمل الجسمانى الذى يلزم تأديته مع الزميل فلاك ، دون مساعدة أى عامل ، لعدم تواجده بالقسم الذى يقوم بنظافته مجموعة من العاملات قبل السابعة صباح كل يوم ! غير أنه بالرغم من ذلك الخوف والهلع ، فكنت أشعر بسعادة وارتيـاح ، لما يتيحه هذا العمل بعد استكماله ، من الحصول على نتائج لها أهميتها فى تصميم

المفاعلات ، التى تعتمد على خاصيه الانشطار النيوترونى لنظير اليورانيوم ٢٣٥ مثلا ، مع انبعاث نيوترونين أو ثلاثة بطاقة حركة ، يلزم إزالة غالبيتها ، لضمان فاعلية الانشطار التى تتناسب عكسيا مع سرعة النيوترون ، بمعنى أنها تتزايد كلما انخفضت طاقة النيوترون ، وتصل أدنى قيمة لها للنيوترون الحرارى ، أى النيوترون المتزن حراريا مع ذرات الوسط الغازى ، وتبعا لعلاقة بولتزمان (E = kT) تبلغ طاقته ٠,٠٢٥ من الإلكترون فولت عند درجة حرارة الغرفة العادية ، ولذلك فإن تبطئه نيوترونات الانشطار أمرٌ أساسى للمفاعل ، ويمكن إجراء ذلك عن طريق استطارته بنوى نظائر العناصر الخفيفة كالأيدروجين والكربون مثلا ، وإن تميز الأيدروجين المتواجد فى المياه العادية بقدرته البالغة فى تبطئة النيوترونات ، إلا أن ارتفاع معدل امتصاصه لها يفقده أفضلية استخدامه كمهدىء ، التى يقفز لها الأيدروجين الثقيل (ديوتيريوم) فالكربون ، لانخفاض نسبة فقدهما للنيوترونات .

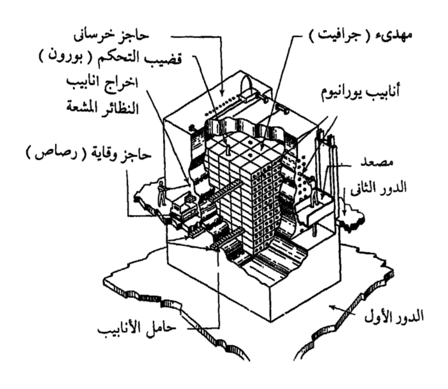
وعلى ضوء ذلك ، فإن دعامتى المفاعل ، هى **الوقود النووى والمهدىء المحيط به** كالماء الثقيل أو الجرافيت (شكل ٢١) ، وقد استخدم العالم فرمى ، فى المفاعل الأول عام ١٩٤٢ بجامعة شيكاغو ، ما يقرب من خمسمائة طن من الجرافيت مع خمسين طناً من قضبان أو أنابيب اليورانيوم الطبيعى ، وبإحاطته بحاجز وقائى سمكه متر ونصف من الخرسانة ، بعد نقله إلى معمل أرجون القومى للبحوث النووية ، أمكن رفع قدرته عشر مرات لتصبح ٢ كيلو وات ، كما أمكن التحكم فى قيمتها بتزويده بقضبان متحركة من مركبات البورون ، التى تزيد أو تنقص الفيض النيوترونى بتحريكها إلى خارج أو داخل المفاعل على الترتيب ، مما ييسر السيطرة على قدرته والتحكم فى تشغيله (شكل ٢٢) ، كما نجحت تلك المؤسسة فى منتصف عام ١٩٤٤ ، فى تشغيل أول مفاعل يستخدم ٦,٥ طن من الماء الثقيل ، كمهدىء أفضل من الجرافيت ، مع ثلاثة أطنان من أعمدة اليورانيوم ، والحصول على قدرة بلغت ٣٠٠ كيلو وات - أما فى انجلترا ، فقد تابع علماؤها مختلف الدراسات عن وقود اليورانيوم ، ومهدىء الجرافيت المتوافر فى مناجمها ، وتمكنوا من تصميم

وتشغيل مفاعلهم الأول فى أغسطس عام ١٩٤٧ ، بمعامل البحوث النووية بهارول Harwell وهو على نمط مفاعل فرمى وإنما بقدرة تصل إلى مائة كيلو وات ، وأطلقوا عليه « جليب GLEEP » كما تمكنوا فى أوائل عام ١٩٤٩ من تشغيل مفاعل أكبر (BEPO) بقدرة ستة ميجاوات ، استخدموا فيه ٤٠ طناً يورانيوم مع ٨٥٠ طناً جرافيت ، وهكذا توالت المفاعلات بأنواعها المتعددة وقدراتها المتصاعدة .



شكل (٢١) أثر المهدىء فى تسلسل عملية الانشطار النووى

وتمشيا مع ذلك البرنامج النووى البريطانى ، استجاب الدكتور روتبلات لـدراسة الخصـائص النـوويـة لمهـدىء الجـرافيت ، وتحت إشـرافـه تمكنت بالاشتراك مـع زميلى ثـلاك ، من تصميم وبناء المجسم الجـرافيتى المطلوب



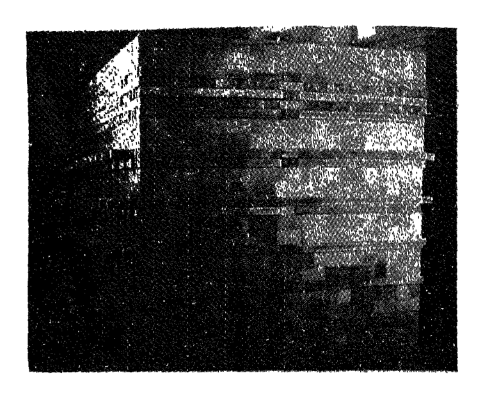
شكل (٢٢) رسم تخطيطى لمفاعل يورانيوم - جرافيت

(شكل ٢٣) ، كما قمنا بإعداد وتصنيع أجهزة القياس اللازمة ، واستخدمنا فى البداية مصدراً نيوترونياً فى أسطوانة معدنية ضئيلة الحجم (~ سم٣) ، يتكون من خليط من مسحوقى الراديوم والبريليوم بنسبة ١ : ٥ ، ويمكن إعتباره كنقطة تنطلق منها النيوترونات ، الناتجة من تفاعل جسيمات ألفا المنبعثة من الراديوم مع نوى البريليوم (شكل ٢٤) .

$$^{9}Be + {}^{4}He \rightarrow {}^{12}C + n + \gamma + 5.7 \text{ MeV}$$

كما استخدمنا بعد ذلك النيوترونات الصادرة من السيكلوترون نتيجة قذف ديوتروناته المعجله لهدف داخلى من البريليوم .

$$^{9}Be + {}^{2}H \rightarrow {}^{10}B + n + \gamma + 4.4 \text{ MeV}$$



شكل (٢٣) المجسم الجرافيتى لتهدئة النيوترونات الذى اشتركت فى تصميمه وبنائه

وأمكن التعرف على مـدى قدرة الجـرافيت على إبـطاء النيوتـرونات ، والحصـول على مختلف التـوزيعات النيـوترونيـة داخله ، كدالـة للبعـد عن مصدرها ، وذلك للطاقات التى تحددها الشرائح المشععة حسب رنينها العملاق عند ٤ , ١ إلكترون فولت للإنديوم بينما تشير الفضة إلى نيوترونات طاقتها ٥ , ٥ إلكترون فولت وهكـذا ، واستمرت الـدراسات التى أدت إلى استخـلاص الخصائص النووية المميزة لذلك المهدىء حتى بداية الصيف .

وجدير بالذكر أنه تصادف قبيل إنجـاز هذا البحث حصـول الدكتـور روتبلات على درجة الأستاذية فى فيزياء الطب النووى بجامعة لندن ، وبانتقاله إليها أصبحت بدون مشرف مباشر ، فحاولت منفردا دراسة البروتونات الناتجة من أسر نتروجين المستحلب الفوتوغرافى للنيوترونات الحرارية ، وذلك بوضع

اللوح بعد تغليفه لفترة محددة داخل المجسم الجرافيتى ، وهذا التفاعل يماثل ما يحدث فى الكون بامتصاص نتروجين الجو لنيوترونات الأشعة الكونية مكونا البروتون ، مع نظير الكربون المشع الذى استخدمه العالم ليبى لتقدير أعمار الآثار على النحو السابق الإشارة إليه

$$^{14}N + n \rightarrow {}^{14}C + {}^{1}H + 0.6\ MeV$$



شكل (٢٤) استخدام عصا ممغنط نهايتها لإخراج اسطوانة المصدر النيوترونى من الخزانة الرصاصية الواقية

ولا يخفى على القارىء ، المشاعر الفياضة للباحث فى بداية حياته العلمية ، عندما يظهر له أول ثمرة لإنتاجه ، فقد أسعدنى الحصول على بعض

النتائج لذلك التفاعل ، شعرت باستحقاقها للنشر كأول بحث لى ، فبادرت بكتابته فيما يقرب من عشر صفحات ، وعرضته على الدكتور هولت

J. Holt ، وهو من مدرسى القسم القدامى ، وكنت فى غاية السرور عندما طمأننى بعد أسبوع بإمكانية نشره بعد حذف ما يقرب من نصف ما كتبت ، وقمت فى شوق بسرعة مراجعته فى ضوء ما أشار إليه ، وعرضته عليه فى اليوم التالى ، وتكررت هذه العملية أكثر من مرة فى مدى شهر ، حتى اختصرت البحث فى صفحة ونصف ، ووافق بعد ذلك على إرسال صورته النهائية لمجلة الجمعية الفيزيائية البريطانية ، التى نشرته فى عدد يونيو عام ١٩٥١ ، وتعلمت من هذه التجربة ، كيفية صياغة البحث بأسلوب علمى يجمع بين الإيجاز والوضوح ، بانتقاء عباراته بكل دقة للتعبير المباشر عن مضمونه .

وقد احتفلت مع زميلى البريطانى فريد فلاك بانتهاء أعمال مجسم الجرافيت ، التى أرهقتنا متطلباته ، من كسر الصناديق الخشبية ، ونقل قوالب وقضبان الجرافيت ، ورصها تبعا للتصميم ، فكنا كعمال مناجم الفحم ، وكانت مسز جراهام تشفق على حالى ، عندما ترانى مساء كل يوم فى ملابس مغطاة بالسواد ، قاست من غسلها وكيها طوال فترة العمل الشاق فى البناء ، التى إستمرت بضعة أسابيع - وعلى كل حال فإنى مع هذه المتاعب ، كنت حريصا على الاستمتاع بإجازة نهاية الأسبوع ، سواء بأخذ قسط كافٍ من الراحة البدنية ، أو بممارسة بعض النشاطات الاجتماعية والترفيهية ، وهى قاعدة اتبعتها منذ بداية دراستى بليفربول ، لاكتساب الدفع اللازم للتفكير السليم ، والإنتاج المثمر خلال أيام العمل ، التى لم تتضمن سوى قضاء فترة الظهر بنادى طلبة الجامعة ، لتناول الطعام ومشاهدة بعض مباريات كرة الطاولة وغيرها من وسائل التسلية الخفيفة ، وخصصت سهرة السبت ويوم الأحد للبرامج المختارة ، بالسينما ومسرح الأوبرا والباليه وقاعة أوركسترا الفيلهارمونيك ، أو الرحلات القصيرة ، بجانب اهتمامى بمقابلة الزملاء المصريين بنادى المعهد البريطانى ، حيث يلتقى فيه الأجانب بصفة عامة ، وقد

كان للأخ إبراهيم العدوى الفضل فى بداية تعارفى بأبناء وطنى ، وفى مقدمتهم المهندس توفيق حسن ، ويعتبر عمدة الجالية المصرية ، وهو متخصص فى العمارة ، وكان من بين الدراسين لهذا الفن ، المهندس روفائيل تادرس ، والمهندس محمد فؤاد حلمى الذى أصبح فيما بعد رئيسا لجامعة الإسكندرية ، ومن المشتغلين بالعلم تعرفت على أخصائى الكيمياء الحيوية ، محمد محمود طه شقيق العميد السيد طه « ضبع الفالوجا » فى معاركنا مع إسرائيل عام ٤٨ ، كما تزاملت مرة أخرى مع زملائى فى البكالوريوس ، كباحث الإحصاء أحمد عبادة سرحان ، وباحث الرياضيات زكى عفيفى ، الذى حل مكان زميلنا محمد طلبة عويضة بعد حصوله على الدكتوراه وعودته للقاهرة ، وفى المجال الطبى كان من أعز أصدقائى دكتور محمد عبد الله ، قمة أطباء العظام فى ذلك الوقت ، والدكتور فتوح محمد فتوح أخصائى العيون ، والدكتور عبده سلام الذى أصبح وزيرا للصحة فيما بعد ، والدكتور فهمى إبراهيم عوض أخصائى الطب البيطرى ، بالإضافة إلى القبطان محمد صادق وغيره من المرشدين الملحقين للتدريب بمعهد الملاحة البحرية بميناء ليفربول .

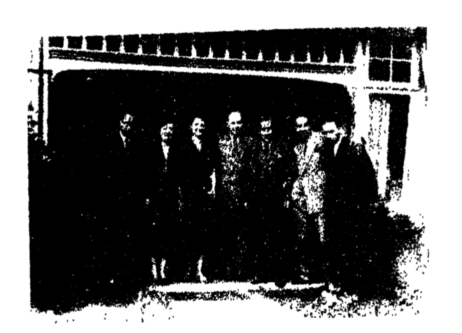
ولإيجاد رابطة بين الدراسين المصريين بليفربول ، كانت هناك جمعية مصرية ترعى مصالحهم ، وتنظم نشاطاتهم ، وكان لى شرف انتخابى رئيسا لهذه الجمعية ، مع شعلة الخدمات العامة الدكتور عبده سلام سكرتيرا عاما لها ، وكنا نجتمع بين آن وآخر بمقر المعهد البريطانى ، لتبادل الرأى واستعراض أخبار الوطن العزيز ، ومن المشاكل التى جابهتنا فى بداية العام الجديد ، دعوتنا لحضور محاضرة عنوانها « عشر سنوات قضيتها فى الشرق الأوسط » ، يلقيها المستر كيتون المدرس السابق للغة الإنجليزية ، بمدرسة طنطا الثانوية أثناء مرحلة دراستى بها ، والذى أهانه اندفاع بعض المشاغبين من الطلبة ، على النحو المشار إليه فيما قبل ذلك ، فقد أصبح وكيلا للمعهد ، وعلاقته بالمصريين وبى على وجه الخصوص خالية من الود والمشاعر الطيبة ، تظهر المعاونة وتبطن الكراهية ، وعندما علمت عن محاضرته ، لمست من عنوانها

احتمال أن تتضمن انعكاسا سيئا ، لما فى عقله الباطن من آثار لهذه الذكرى الأليمة ، فحرصت على حضور هذه المحاضرة مع الأخ توفيق حسن وبعض أعضاء الجمعية ، وفوجئنا بما هو أكثر مرارة مما توقعناه ، إذ كانت حافلة بشرائح الفانوس الضوئى ، التى تعرض سلسلة من الصور غالبيتها عن مصر ، بدأت بالمبنى الفاخر لمدرسة طنطا الثانوية ، وكان يبرز فضل كتشنر فى إنشائه ، وفى نفس الوقت ، يركز على منظر أمام المدرسة لمواطن مصرى حافى القدمين ممزق الجلباب يجر عربة خشبية عليها عيدان قصب السكر ، ثم توالت الصور لحوارى مصر وأزقتها ، وعشش فقرائها ومواقع بائسة بالأحياء الشعبية ، حيث الرجال بالجلاليب المتعددة الأشكال ، والنساء بالملايات والطرح ، وكأنهم فى كرنفال ، والأولاد يلعبون بالكرة الشراب ، وحولهم الباعة الجائلون والذباب يتجاذب على ما لديهم من حلوى مكشوفة ، وغير ذلك مما يظهر مصر كدولة فى غاية التخلف بالرغم من جهود انجلترا فى سبيل رفع شأنها كما كان يقول ، ومنعا لأى مشاكل قد يثيرها المصريون الحاضرون ، فقد تعمد إنهاء المحاضرة قبل الموعد المحدد لإغلاق المبنى فى العاشرة مساء بخمس دقائق فقط لتعقيب المستمعين ، ولم يكن أمامى سوى السيطرة على قوة أعصابى وطلبت الكلام ، وباستجابته أبديت أسفى لافتقار المحاضرة من الجانب الحضارى لمصر ، أما الأزقة والحوارى التى تمادى المحاضر فى عرضها فهي متواجدة فى كل مدينة بالعالم بما فيها لندن وليفربول ، ولضيق الوقت المتاح دعوت الحاضرين للتعرف على الحقيقة كاملة ، فى محاضرة ستنظمها الجمعية المصرية ، وسيعلن عن موعدها قريبا .

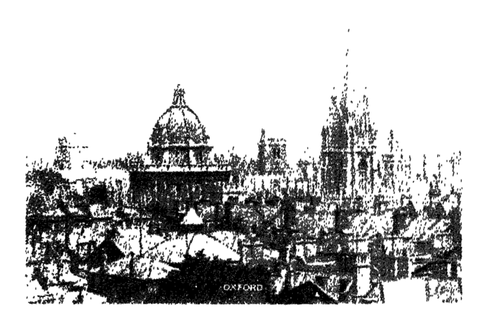
وبعد دراسة مستفيضة مع الزملاء عن الدوافع والأهداف للمحاضر ، وكيفية مجابهة إهاناته وإزالة آثارها ، استقر الرأى على اختيار فتاة مثالية خلقا وجمالا ، ذات ثقافة عالية وشخصية قوية تجيد الإنجليزية ، لتلقى محاضرة عن « المرأة المصرية » لما لها من ارتباط وثيق بالمستوى الحضارى للأمة ، واقترح عمدة المصريين المهندس توفيق حسن الانسة زينب راشد ، لاستيفائها بجدارة

المواصفات السالفة الذكر ، بما يجعلها رمزا ممثلا للمرأة المصرية عنوان محاضرتها ، وأيّد الجميع هذا الترشيح وتبين بعد موافقتها أنها على وشك الانتهاء من رسالتها للدكتوراه ، وأصبحت فيما بعد عميدة كلية البنات بجامعة الأزهر ، وحددت الجمعية موعدا للمحاضرة أعلنت عنه ، كما تعاون الأعضاء فى العمل على كسب المعركة بدعوة زملائهم وزميلاتهم بالجامعة ، حتى لا نعتمد على رواد نادى المعهد فقط ، لاحتمال جذبهم إلى حفلة راقصة ينظمها مستر كيتون ، كمحاولة مضادة تؤدى إلى فشل المحاضرة ، وقد حدث فعلا ما توقعناه ، وصدم كيتون عندما فوجىء باقبال منقطع النظير لحضور المحاضرة ، التى حازت تقدير الحاضرين من الإنجليز والأجانب شكلا وموضوعا ، لما سمعوه عن ثقافة المرأة المصرية ودورها فى المجتمع ، وما شاهدوه من صور تمثل نهضة مصر ، وجمال نيلها وفخامة مبانيها وحدائقها وشوارعها ، والمعيشة الحضارية لمواطنيها ، وغير ذلك من عناصر الجذب السياحى لمصر ، كما حظيت بثناء الأستاذ فريد أبو حديد مستشار وزارة التعليم ، الذى تصادفت زيارته لليفربول مع موعد المحاضرة ، التى حضرها بصحبة السفير مصطفى السهلى وحرمه ، واحتفالا بهذه المناسبة السعيدة قامت الجمعية بتكريم كل من المحاضِرة والسادة الضيوف بأحد الفنادق القريبة من المدينة (شكل ٢٥) .

وتجديدا لنشاطى لاستئناف أبحاثى بالمعمل ، نظمت مع الدكتور محمد عبد الله رحلة بسيارته ، دعونا إليها صديقنا دكتور فتوح ، وذلك لزيارة المعالم الأساسية بانجلترا ، واستغرقت الرحلة حوالى ثلاثة أسابيع ، بدأت بالمرور على شمال منطقة ويلز فجنوبها ، وكنا نرتفع فى طرق ضيقة على حافة الجبل ثم ننخفض إلى الوادى ، والمنظر حولنا فى غاية الجمال ، حيث الجبال بحشائشها الخضراء ، والبحيرات بمياهها الهادئة ، حتى وصلنا أكسفورد بجامعتها العتيقة (شكل ٢٦) ومنها إلى لندن حيث قضينا بها ما يقرب من أسبوعين ، زرنا خلالهما قصر وندسور ، ومتحف الشمع وقلعة لندن وغيرها ، وحضرنا



شكل (٢٥) احتفال الجمعية المصرية بنجاح محاضرة « المرأة المصرية » : المهندس توفيق حسن - دكتور محمد عبد الله - الاستاذ فريد أبو حديد - السفير مصطفى السهلى وحرمه - الآنسة زينب راشد - فتحى الديوى رئيس الجمعية



شكل (٢٦) مدينة أكسفورد بجامعتها العتيقة

حفلات للأوبرا والباليه المسرحى والجليدى ، ثم عن طريق كمبردج ويورك ودرهام ونيوكاسل وصلنا أدنبره ، حيث قضينا أسبوعا ممتعا فى ضواحى أسكتلنده ، ثم كانت عودتنا إلى ليفربول عن طريق منطقة البحيرات البالغة الروعة ، وفى ذاكرتنا رحلة بديعة وموفقة والحمد لله ، فلم تتعطل السيارة خلالها سوى فى نهاية نزولنا أحد جبال ويلز عند بداية قرية ، واضطررنا للمبيت بها حتى تم إصلاح العطل ثم واصلنا المسيره .

وبعد عودتى للمعمل حضرت مؤتمرا نظمه قسم الفيزياء النظرية ، برئاسة العالم الألمانى الأصل دكتور فرولخ H . Frolich ، حيث تضمن مناقشة هامة عن ميكانيكية جديدة للتفاعلات النووية ، لتفسير المشاهدات المعملية التى كشفت عن وجود تزايد بالغ فى شدة البروتونات ، المنبعثة من تصادم قذائف الديوترونات مع نوى الأهداف التى درست ، وذلك فى الزوايا الأمامية القريبة من الصفر ، بما يتعارض مع ميكانيكية النواة المركبة ، التى اقترحها العالم نيلز بوهر فى منتصف الثلاثينات فى نظريته ، التى تصف أسر نواه الهدف للقذيفة الموجهة إليها ، مكونة نواة مركبة فى حالة إثارة ، قد ينبعث منها أى جسيم ، فى أى اتجاه باحتمالات متقاربة ، بمعنى أن شدة البروتونات أو النيوترونات الناتجة عن امتصاص نوى الهدف لقذائف الديوترونات لا تتغير كثيرا من زاوية إلى أخرى ، أى أن التوزيع الزاوى متجانس تقريبا ، ولا يمكن على أساس هذه الميكانيكيه الوحيدة فى ذلك الوقت تفسير التزايد الأمامى المشاهد عمليا ، إلا باستحداث ميكانيكية أخرى تنسلخ فيها قذيفة الديوترونات عند عبورها بالقرب من نواة الهدف تحت تأثير مجالها الكهربى إلى مركبتيها ، وتمتص تلك النواة النيوترون عديم الشحنة ، تاركة بروتون القذيفة يستكمل مساره فى الاتجاه الأمامى ، وأطلق على هذه العملية « ميكانيكية الانسلاخ » (Stripping) .

وإهتم قسما الفيزياء النظرية والتجريبية بهذه الظاهرة ، فأجريت التجارب باستخدام أهداف مختلفة لتأكيدها ، وحاول الباحثون النظريون

إيجاد نظرية على أساس هذه الميكانيكية الجديدة تفسر النتائج العملية ، وأمكن التوصل إلى مشروعين لنظريتين متماثلتين فى الفرض والهدف ، وإنما يختلفان فى الوسيلة إحداهما للدكتور بتلر S . Butler ونشرها بعد استكمالها فى مجلة الجمعية الملكية عام ١٩٥١ ، والأخرى إقترحها الباحث الهندى بهاتيا A . Bhatia بالإشتراك مع زميله الصينى هوانج K . Huang ثم نقحها بعد ذلك الدكتور هيوبى R . Huby والباحث نيونز H . Newns (الذى حضرت معه مقرر الفيزياء النووية عندما كان طالبا فى البكالوريوس) ، وتمكنوا من نشر نظريتهم بالمجلة الفلسفية عام ١٩٥٢ ، وقد إستعرض الباحثون فى ذلك المؤتمر النتائج الأولية المستخلصة من كلتا النظريتين ، وتبين تطابقهما بصورة معقولة مع مثيلاتها التجريبية للتوزيعات الزاوية للبروتونات المنبعثة ، كما تنبئوا بتوزيعات مماثلة فى حالة النيوترونات الناتجة من انسلاخ قذائف الديوترونات ، مما يتطلب اختبارها عمليا ، ذلك بالإضافة إلى إمكانية إجراء قياسات للنيوترونات المنبعثة بزوايا صغيرة تصل إلى الصفر نفسه ، وهو ما يتعذر تنفيذه فى حالة البروتونات ، مما يجعل التوزيع النيوترونى أكثر صلاحية فى اختبار النظرية .

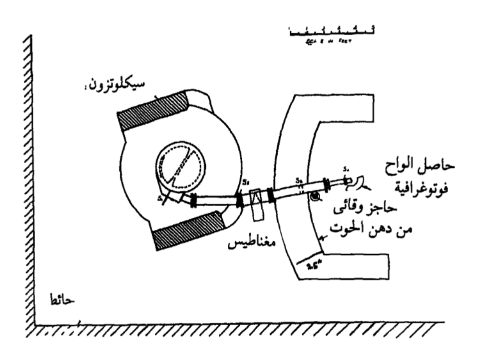
وكنت من بين المستعمين لهذا الإيحاء ، وتحمست للفكرة وناقشت إمكانية القيام بهذه الدراسة مع زميلى البريطانى روى ميدلتون ، وانضم إلينا الزميل الصينى تاى ، وكل منا كان يحاول جاهدا إيجاد اتجاه بحثى يسير فيه منفردا ، بعد انتقال دكتور روتبلات المشرف على دراساتنا إلى جامعة لندن ، ولم يكن الأمر ميسرا فالنيوترون متعادل الشحنة ، والكشف عنه ليس فى بساطة البروتون القادر على تأيين الوسط المار فيه ، غير أن بريق البحث فى حقل جديد ، كان حافزا لنا للاشتراك سويا فى تخطيط وتنفيذ هذه التجربة الرائدة ، وبدأ كل منا فى تجميع المراجع ، وإجراء دراساته ، وبلورة أفكاره التى كنا نوالى مناقشتها .

وفى ضوء نجاحى فى استخدام نتروجين المستحلبات الفوتوغرافية فى امتصاص النيوترونات الحرارية بالمجسم الجرافيتى على النحو السابق الإشارة

إليـه ، فكرت فى إمكـانية الاستفـادة بنوى الأيـدروجين المتـواجـد فى تلك المستحلبات ، والتى يمكن استطارتها بالنيوترونات الساقطة وحساب طاقتها من قياس طاقة البروتونات الناتجة وزاوية استطارتها ، وقد أعجبتنى هذه الطريقة وفضلتهاعلى غيرها من الـوسائـل الإلكترونيـة ، ليس لسهولـة استخدامهـا وملاءمتها للغرض المنشود فحسب ، وإنما لكونها الطريقة المثـالية التى يمكن تسجيل نتائج التجربة بالمستحلبات ، وتظل بها لحين فحصها فى أى مكان وفى أى وقت ، فهى بذلك تتمشى مع رغبتى فى متابعة تلك الدراسات فى مصر ، بالرغم من افتقارها لأى معجل أو معدات أساسية للقيام بمثل هذه البحوث .

وقد رحب كل من ميدلتون وتاى بفكرة استخدام الألواح الفوتوغرافية ، غير أن الحسابات أوضحت ضرورة تركيز قذائف الديوترونات على الهدف ، للاستفادة بشدتها القصوى اللازمة لنجاح التجربة ، ممـا يتطلب استخـدام مغناطيس كهربى خارجى ، وبعد الدراسة المستفيضة أمكننا تحديد مواصفات ذلك المغناطيس ، مع تصميم هيكل التجـربة التى يلزم وقـايتها ، بحـاجز أيدروجينى من دهون الحوت الرخيصة بسمك حوالى نصف متر ، لامتصاص النيوترونـات المشتتة من السيكلوتـرون (شكل ٢٧) ، وقـد عرضنـا فكرة التجربة والتخطيط لها على الدكتور سكنر H . Skinner عضو الجمعية الملكية البريطانية ، والمعين حديثا رئيسا للقسم بعد نقله من معامل هارول للبحوث النووية ، فحبذ إجراء تلك التجربة ويسر كل ما تتطلبه من أجهزة ومعدات .

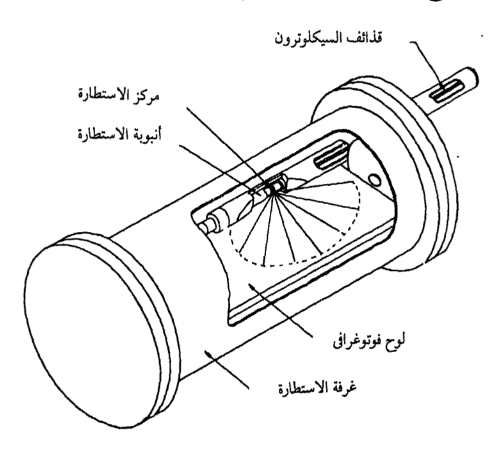
وكنا كالفرسان الثلاثة نجتمع بين آن وآخر للتشاور ، والإشـراف على تصنيـع الأجهزة وخـاصة المغنـاطيس المطلوب ، مـع متابعـة شـراء كـافـة المستلزمات الأخرى . وخـلال فترة التصنيـع والتجهيز لهـذه التجربـة التى استغرقت أكثر من عام كانت هناك تجربة أخرى فى طريقها للإعداد ، يستخدم فيها غرفة استطارة لتسجيل الجسيمات المشحونة ، المنبعثة من هدف معرض لقذائف السيكلوترون ، بواسطة لوح فوتوغرافى كبير ، رسمت له خـريطة



شكل (٢٧) هيكل تجربة قياس التوزيع الزاوى للنيوترونات

كونتورية تحدد زاوية انبعاث الجسيمات فى موقع تسجيلها بذلك اللوح (شكل ٢٨) ، المقسم إلى ألواح مربعة صغيرة (٥ سم × ٥ سم) لتيسير عملية الفحص ، وتنسب هذه الغرفة للعالم شادويك ، الذى اشترك فى تصميمها وتشغيلها فى منتصف الأربعينات مع العالم باول C . Powell بجامعة بريستول ، والدكتور بيكافانس T . Pickavance الذى اشتركت معه فى ندوة بلجراد عن المعجلات فى يوليو ١٩٥٥ ، وعرضت على الدكتور هولت السماح لى باستخدامها لتجربة اقترحت إجرائها ـ فى الوقت الضائع ـ لدراسة نواتج القذف الذيوترونى لشريحة رقيقة من البريليوم ، وبدت لى أهمية هذا العنصر لبساطة مكوناته ، إذ يتواجد كنظير مستقر وحيد (^{9}Be) يتضمن أربعة بروتونات وخمسة نيوترونات ، يمكن تشكيلها على صورة نيوترون سابح حول جسيمين ألفا أو قلب من البريليوم ٨ مثلا ، وبموافقته قمت بإعداد هدف رقيق من البريليوم بطريقة البخر ، ثم تركيبه فى مركز استطارة الغرفة ، وتثبيت

الألواح الفوتوغرافية فى مواقعها ، استعدادا لاستقبال قذائف الديوترونات بعد تشغيل السيكلوترون لما يقرب من الساعة ، وبتحميض الألواح قمت بفحصها تحت الميكروسكوب ، ووجدت أنها تتضمن نوى نظائر الإيدروجين الثلاثة ، أى البروتونات ^{1}H والديوترونات ^{2}H والتريتونات ^{3}H ، التى يمكن التعرف عليها من كثافة المسارات ، وبقياس أطوالها فى المواقع التى تحددها الخريطة الكنتورية لزاوية انبعاث معينة أثناء مسح اللوح الفوتوغرافى ، أمكن رسم أطياف كل نوع من الجسيمات المنبعثة فى كل زاوية على حدة ، واستخلاص مناسيب الطاقة للنوى المتخلفة ، والحصول على التوزيع الزاوى لكل مجموعة من تلك الجسيمات المنتمية لمنسوب محدد ، ثم مطابقة كل منها بمثيله النظرى لاستنتاج بعض البارامترات الخاصة بكل منسوب .



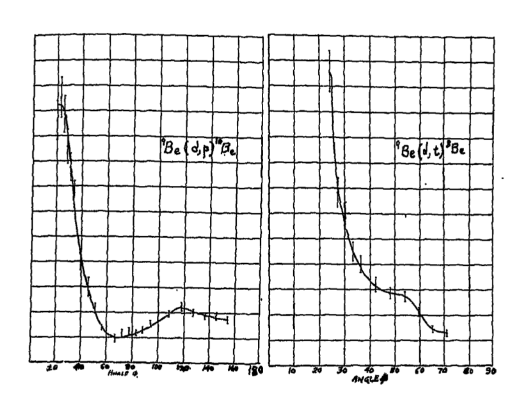
شكل (٢٨) غرفة استطارة للتسجيل الفوتوغرافى لنواتج التفاعل النووى

فى الواقع أننى وفقت والحمد لله فى اختيارى لعنصر البريليوم ، فقد تبينَ أن التجربة زاخرة بالنتائج الجديدة التى استحقت النشر على هيئة ثلاثة بحوث متكاملة ، غير أن إحداها تسببت فى إحراجى مع الدكتور روتبلات ، ويرجع ذلك إلى أننى لاحظت فى أطياف البروتونات لما يقرب من عشرين زاوية مختلفة بطاقات تصل إلى ١٢ مليون إلكترون فولت ، تواجد مجموعتين بارزتين متباعدتين تنتميان إلى المنسوبين الأرضى والأول للنواة المتخلفة (بريليوم ١٠) ، وبطريقة مبتكرة تعتمد على تطابق المدى لمجموعة المنسوب الأرضى فى زاوية خلفية ، مع المدى لمجموعة المنسوب الآخر فى زاوية أمامية ، أمكننى استنتاج طاقة القذائف ، التى استخدمتها فى حساب طاقات تلك المجموعات العديدة ، واستخلاص منحنى الطاقة والمدى للبروتونات ، بطريقة ذاتية بالغة الدقة تهم كافة المشتغلين بالألواح الفوتوغرافية النووية ، وبادرت بارساله للنشر فى مجلة الجمعية الفيزيائية البريطانية بعد استئذان رئيس القسم ، غير أننى علمت بأن ما أنجزته كعمل جانبى فى بضعة شهور ، كان موضع اهتمام الدكتور روتبلات منذ خمسة أعوام ، مستخدما العديد من المصادر المشعة والتفاعلات النووية ، مما جعل المنحنى الذى حصل عليه يفتقر للدقة العالية ، وقد فوجىء الدكتورّ روتبلات وهو فى لندن بالبحث الذى تقدمت لنشره ، إذ اختارته الجمعية لتحكيمه فتعمد تأخيره لما بعد ظهور بحثه !

ولعل أهم تلك البحوث هو الخاص بالتفاعل :

$$^{9}Be + ^{2}H \rightarrow ^{3}H + ^{8}Be + 4.67 \ MeV$$

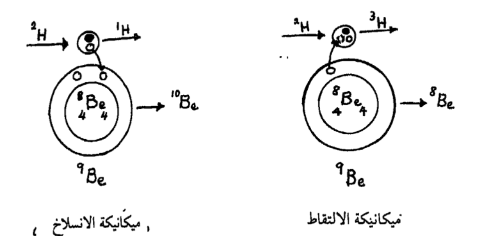
فقد تبين أن التوزيع الزاوى للتريتونات المنبعثة من هدف البريليوم يماثل سلوك توزيع البروتونات الناتجة عن انسلاخ الديوترونات (شكل ٢٩ أ ، ب) ولا يمكن تفسيره بداهة عن طريق النواة المركبة ، مما يجعله يمثل ميكانيكية جديدة عكسية للانسلاخ ، تتمثل فى التقاط قذيفة الديوترون أثناء عبورها



شكل (٢٩) ا ـ التوزيع الزاوى للتريتونـات ينبىء عن ميكانيكية الالتقاط
ب ـ التوزيع الزاوى للبروتونات يشير إلى ظاهرة الانسلاخ

بالقرب من نواة البريليوم لنيوترونها الحائر ، مكونة التريتـون الذى يتـابع حـركته الأمـامية (شكـل ٣٠) ، وقد أعجب الأستـاذ سكنر بـاكتشافى ، وشجعنى على تسميته « ميكانيكية الالتقاط » (Pickup) التى تأكدت فيها بعد وأصبحت كشفا عالميا فى السجل التاريخى لتطور الفيزياء النووية .

ولم تكن تلك الدراسات مع ما تتطلبه من جهد كبير ، عائقا فى مشاركتى فى تجربة النيوترونات مع الزميلين ميدلتون وتاى ، فقد كانت لقاءاتنا مستمرة طوال هذه الفترة ، للدراسة والإعداد والتجهيز لهذه التجربة ، حتى تمكننا من تـدبير كـافة المتـطلبات ، وبـدأنا سلسلة من الاختبـارات لضمان فـاعليـة



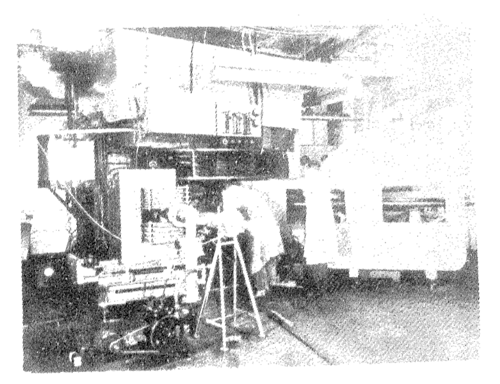
شكل (٣٠) رسم توضيحى لميكانيكيتى الانسلاخ والالتقاط لقذائف الديوترونات العابرة بالقرب من نواة البريليوم ـ ٩

المغناطيس (شكل ٣١) ، الذى صنع خصيصا لهذا الغرض ، والتأكد من قدرته على تركيز القذائف التى يلزم تحديد مسارها ، خلال مجموعة من الشقوق بحواجز ذهبية ، حتى تقع فى مركز شريحة الهدف ، الملاصق لمبرد مائى يعمل على إزالة حرارة التصادم التى قد تبخر مادته (شكل ٣٢) ، مع ضبط الإتجاه الزاوى لمواقع الألواح الفوتوغرافية بالحامل ، والاطمئنان إلى خلو هذه المنطقة من أية نيوترونات مشتتة من السيكلوترون ، بعد إحاطتها بالحاجز الواقى المكون من صناديق دهن الحوت ، التى تعمل على تبطئة وامتصاص تلك النيوترونات الدخيلة .

وباستكمال مختلف العناصر المطلوبة لبداية التشغيل ، فى الفترة التى حددت لذلك خلال فبراير ١٩٥١ ، وفى ضوء الدراسات التى أجريت لاختيار نوعية نوى الأهداف ذات الأهمية ، وكيفية إعداد شرائح منها ، أمكن التخطيط لاستخدام أهداف من البورون والكربون والأكسجين والصوديوم والفوسفور والكبريت وغيرها ، ووقع اختيارنا بالبدء بنظير الأكسجين ١٦

كأول هدف ، وأمكن إعداده بترسيب طبقة رقيقة من أكسيد الرصاص على شريحة سميكة من الذهب ، وبتعريضه لقذائف الديوترونات لحوالى نصف ساعة ، أسفرت التجربة بعد تحميض الألواح الفوتوغرافية وفحصها ، إلى تأكيد ميكانيكية الانسلاخ ، كما أمكن اكتشاف منسوب جديد للنواة الناتجة ، يبعد عن المنسوب الأرضى بحوالى نصف مليون إلكترون فولت

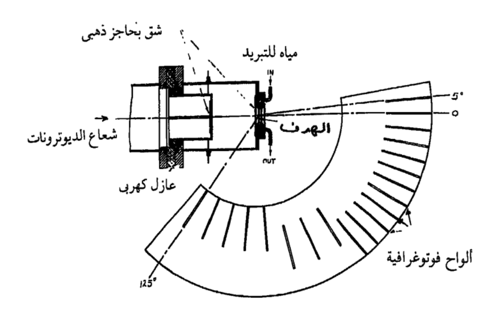
$$^{16}O + {}^{2}H \rightarrow {}^{17}F + n - 1.36 \text{ MeV}$$



شكل (٣١) مغناطيس تجربة النيوترونات أثناء ضبط قدرة تركيزه لقذائف السيكلوترون قبل وضع الحاجز الواقى

وكانت سعادتنا بلا حدود لهذا النجاح الباهر ، شاركنا فيه جميع الزملاء بالقسمين النظرى والتجريبى ، ونصح الأستاذ سكنر بسرعة نشره كخطاب لمحرر مجلة الجمعية الفيزيائية البريطانية ، بعد استخلاص البارامترات

النووية الناتجة عن مطابقة التوزيعات الزاوية العملية بمثيلاتها النظرية ، وظهر فعلا فى عدد أغسطس عام ١٩٥١ باسمى ثم ميدلتون وتاى .



شكل (٣٢) غرفة الهدف وحامل الألواح الفوتوغرافية

وبدا لى هذا الحدث ، كفرصة ذهبية تتيح لى عرض جميع البحوث التى أنجزتها على الدكتور سكنر ، لاستطلاع رأيه فى كتابة رسالة الدكتوراه ، إذ كنت قلقا من قرب انتهاء أجازتى الدراسية ، وكان هذا الموضوع مفاجأة له ، ولاسيما وأن تجربة النيوترونات كانت فى بدايتها ، غير أنه وافق وأوصى سكرتيرة القسم بالمعاونة فى نسخها ، وقد تشجع الزميل تاى بما عنده من بحوث كافية للحصول على موافقة مماثلة ، وقام كل منا بكتابة رسالته فى المساء بعد انتهاء عملنا اليومى حرصا على استمرارية التجربة بقوة دفع فرسانها الثلاثة ، ثم تقدمنا بالرسالتين للقسم عند استكمالها ، وكان التوفيق حليفنا فى وصول تقارير المحكمين فى الموعد المناسب ، وأجرينا الاختبار الشفوى وحصلنا على الدكتوراه فى ٧ يوليو ١٩٥١ يوم الاحتفال بخريجى الجامعة

(شكل ٣٣) ، أما الزميل روى ميدلتون فقد أجل تقديم رسالته إلى دور يناير التالى ، حتى يتمكن من إضافة ما يستجد من نتائج التجربة .



شكل (٣٣) ذكرى حصولى مع الزميل تاى على درجة الدكتوراة وحضورنا احتفال الجامعة بخريجيها فى ٧ يوليو ١٩٥١

وتحقيق الرسالتين كان نتيجة جهد مسائى ، لم يكن له أى أثر على سير العمل فى التجربة التى واصلنا إجراءها بحماس متزايد ، ألهبه ما حققناه من نجاح فى النتائج الأولية ، فتابعنا تنفيذ الخطة ، واستخدمنا أهدافاً من النظائر الأخرى ، بعد تحضيرها بالطريقة التى تناسب طبيعة مادتها على شرائح من

الذهب ، ثم تعريضها لقذائف السيكلوترون ، وقمنا بعد ذلك بعمليات الفحص والقياس للنيوترونات المنبعثة من كل من هدفى الكربون ١٢ والكبريت ٣٢ ، ومن الأطياف الناتجة استخلصنا المناسيب الجديدة ، وتعرفنا على خصائصها النووية فى ضوء التوزيعات الزاوية الخاصة بها ، كما استكملنا التحليل النظرى لباقى نتائج الأكسجين ، ثم أعددنا بعد ذلك مشروعا لبحث متكامل عن نتائج هذه النظائر الثلاثة ، يتضمن وصفا لمكونات الجهاز المستخدم وشرحا لكيفية إجراء التجربة ، وأمكن وضعه فى صيغته النهائية من خلال المراسلات بعد العودة إلى الوطن ، واستكمال كافة التحليلات النظرية للنتائج ، وتم نشره فى ١٣ صفحة من عدد يناير ١٩٥٣ لمجلة الجمعية الفيزيائية البريطانية .

وقبل مغادرتى ليفربول فى طريقى إلى جامعة الإسكندرية ، حيث عينت بها مدرسا بكلية العلوم ، أخذت معى مجموعة الألواح الفوتوغرافية الخاصة بهدفى الصوديوم والفسفور ، لتدريب أحد المعيدين على هذه الدراسات كبداية لإدخال بحوث الفيزياء النووية فى مصر ، ووقع اختيارى على المعيد محمود عبد الوهاب خليل ، وهو حاليا أستاذ متفرغ منذ انتهاء عمادته لكلية علوم بيروت ، فقد كان قمة دفعته عام ١٩٤٩ ، وبعد أن لمست فيه من كفاءة وطموح وحماس للبحث العلمى ، وعدته للعمل معى فور انتهاء رسالته لدرجة الماجستير التى يجريها فى مجال الأشعة الكونية ، تحت إشراف دكتور لمبرتو الليجرتى ، وهو خبير إيطالى زائر للقسم ، وأمكن تسجيله فى أوائل عام ١٩٥٤ لدرجة الدكتوراه فى التفاعلات النووية تحت إشرافى بالاشتراك مع أستاذى دكتور محمود الشربينى رئيس القسم .

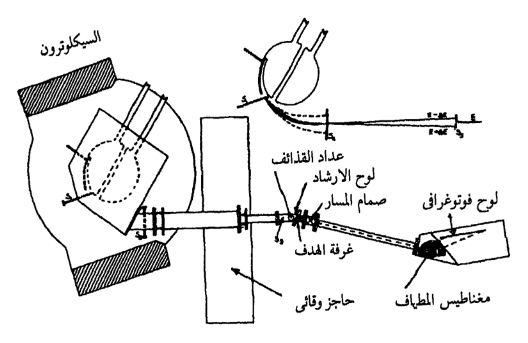
وعلى العموم ، فقد ساعدتنى الظروف بتوفيق من المولى عز وجل فى انتهاج طريق البحث السليم ، باستخدام تقنية المستحلبات الفوتوغرافية لدراسة موضوعات لها أهميتها فى مجال فيزياء النواة ، يمكن نشر نتائجها فى

أرقى المجلات العلمية العالمية ، علاوة على ملاءمتها لظروف مصر فى تلك المرحلة ، من ناحية إمكانية القيام بعمليات الفحص والتحليل ، دون الحاجة إلى الأجهزة العملاقة التى تتطلبها مثل هذه البحوث ، ذلك بالإضافة إلى تميزها بغزارة الإنتاج الرفيع المستوى ، الذى قد يحظى بتقدير المسئولين واكتساب ثقتهم ، تمهيدا للوصول إلى استجابتهم لتحقيق أمل إنشاء معمل للفيزياء النووية فى مصر ، كنواة للدخول فى مجال الطاقة الذرية .

وتمشيا مع هذا الهدف كان من المفيد التعريف بما نشرته من بحوث ، فبادرت بالتقدم لإحدى جوائز فاروق التى أنشئت عام ١٩٤٧ ، وتعدل اسمها إلى جوائز الدولة بعد قيام ثورة ٢٣ يوليو ١٩٥٢ ، وقيمة كل منها ألف جنيه مع جواز تجزئتها بين المستحقين ، وكان أول الفائزين بها الأستاذ مصطفى نظيف مؤلف كتاب « البصريات الهندسية والطبيعية » عام ١٩٣٠ وكتاب « الحسن بن الهيثم - بحوثه وكشوفه البصرية » عام ١٩٤٣ وغير ذلك من مؤلفات عن تاريخ العلم عند العرب ، ثم تلاه الدكتور أحمد رياض تركى فالدكتور أحمد حماد وهكذا حتى عام ١٩٥٨ حين صدر القانون رقم ٣٧ ، فاستبدلت بجائزتين إحداهما تشجيعية قيمتها ٥٠٠ جنيه ، والأخرى تقديرية قيمتها ٢٥٠٠ جنيه وميدالية ذهبية ، وكان أول الحاصلين على الجائزة التقديرية الأستاذ مصطفى نظيف أيضا .

وأسعدنى الحصول على جائزة الدولة عام ١٩٥٢ ، فى صورة بعثة دراسية لمدة عام بميزانية قدرها خمسمائة جنيه بخلاف المرتب الشهرى ، فيسرت لى بذلك العودة لمتابعة أبحاثى بجامعة ليفربول مع الزميل ميدلتون ، الذى استمر بعد حصوله على درجة الدكتوراة فى استخلاص نتائج ما تبقى من تجارب النيوترونات ، وكنا على صلة مستمرة نتبادل المعلومات بين آن وآخر فى رسائل متواصلة ، ثم تطورت الأفكار تجاه الاستفادة من المغناطيس الكهربى ، الذى تضمنته تجربتنا السالفة الذكر ، فى تصميم مطياف مغنطيسى لدراسة الجسيمات المشحونة المنبعثة من الأهداف ، على النحو المشار إليه فى غرفة

شادويك ، غير أنه يفوقها فى دقة النتائج وسهولة القياسات ، وقد تمكن دكتور ميدلتون من تصميم وتنفيذ ذلك المطياف المغنطيسى (شكل ٣٤) ، واتفقت معه على توقيت تشغيله مع فترة بعثة الجوائز التى حصلت عليها ، حتى يمكن ضبط بدايتها ليتلاءم مع برنامجه .



شكل (٣٤) رسم تخطيطى لتجربة المطياف المغناطيسى للتفاعلات النووية

وفى أوائل أكتوبر عام ١٩٥٤ سافرت إلى ليفربول ، حيث اشتركت مع زميلى دكتور ميدلتون فى بداية تجربة المطياف المغنطيسى ، باستخدام الديوترونات المعجلة بالسيكلوترون فى مبنى القسم الجديد (شكل ١٩) ، لقذف العديد من الأهداف الرقيقة لمختلف النظائر التى وقع الاختيار عليها ، ثم تحليل ما ينبعث منها فى زاوية محددة ، سواء كان بروتونات أو ديوترونات أو تريتونات أو جسيمات ألفا أو غيرها من الجسيمات المشحونة ، بواسطة مغناطيس المطياف تبعا لعزم كل منها ، وتسجيلها فى مستحلب فوتوغرافى

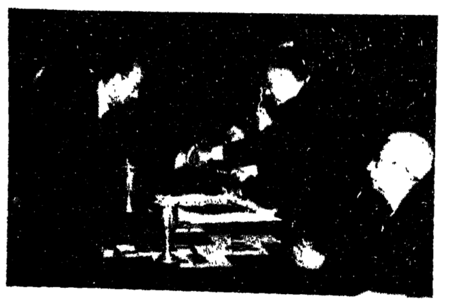
طويل (٣ سم × ٣٠ سم) ، مثبت فى المستوى البؤرى للمطياف ، وقد قمت بإعداد بعض الأهداف التى تهمنى ، واستخدمتها فى إجراء التجارب الخاصة لكل منها ، فى زوايا الانبعاث الممكنة ، وحصلت بذلك على مجموعات من الألواح الفوتوغرافية لهذه الأهداف ، ثم قمت بفحص ودراسة إحداها ، وكان عن الفلورين المتواجد فى هدف رقيق من التفلون (CF_2) ، ونشرت نتائجه منفردا ، ثم أخذت باقى المجموعات معى عند عودتى للقاهرة ، كذخيرة عمل للباحثين الذين عملوا تحت إشرافى .

ولم يكن نشاطى فى جامعة الإسكندرية فى تلك الفترة قاصرا على مهام التدريس والإشراف على طلبة أبحاثى فحسب ، وإنما لرفع الوعى العلمى بإلقاء بعض المحاضرات العامة عن الذرة ونواتها ، والطاقة المتحررة منها ، بجانب الريادة الاجتماعية لإحدى مجموعات طلبتى بإعدادى الطب ، وذلك بالمشاركة فى خفلاتهم ورحلاتهم (شكل ٣٥) ، بالإضافة إلى تشجيع الطلبة على ممارسة هوايتى فى لعبة الشطرنج ، والتبرع بكأس يحمل اسمى للفائز فى مسابقاتها ، ومن الذكريات الجميلة فوز أسرتى بكأس المثالية الذى تبرع به زميلى دكتور على ناصف ، وكرمنى دكتور محمود الشربينى عميد كلية العلوم فى ذلك الوقت بصفتى رائدا لها (شكل ٣٦) .

وجدير بالذكر أن الدكتوراه التى حصلت عليها من جامعة ليفربول فى يوليو ١٩٥١ ، تعتبر أول دكتوراه فى الفيزياء النووية فى مصر ، باستثناء الدكتوراه التى حصل عليها من جامعة مانشستر فى العام السابق ، كل من الدكتور محمد جمال الدين نوح والدكتور سيد رمضان هدارة ، فقد كانت فى مجال الإشعاعات الكونية ، وتوالى بعد ذلك بقية الرواد فى مختلف مجالات هذا الفرع من العلم ، فحصل دكتور كمال عفت على الدكتوراة عام ١٩٥٢ ، عن تفكك قذائف الديوترونات بسيكلوترون برمنجهام ، ثم حصل على هذه الدرجة فى العام التالى ، الدكتور عثمان المفتى عن دراساته فى وابلات الأشعة الكونية بجامعة كاليفورنيا ، وكل من الدكتور إبراهيم فتحى حمودة والدكتور



شكل (٣٥) رحلة أسرة الطلبة التى كنت رائدا لها إلى حدائق سراى المنتزه
وظهر بجوارى دكتور يوسف عز الدين فالدكتور على ناصف



شكل (٣٦) تهنئة دكتور محمود الشربينى عميد كلية العلوم لى بمناسبة فوز أسرتى
وأمامه كأس الشطرنج وكأس الأسرة المثالية

يونس صالح سليم عن بحوثهما فى الفيزياء النووية بجامعة زيورخ بسويسرا . كما كنت أول مصرى يفوز بجائزة الدولة ثلاث مرات عن أعوام ٥٢ ، ٥٦ ، ١٩٦٠

وقد تدعمت ريادتى للفيزياء النووية فى مصر ، بحصول أحد طلبة أبحاثى دكتور محمود عبد الوهاب خليل ، على أول دكتوراه فى هذا التخصص من مصر ، فقد منحته جامعة الإسكندرية هذه الدرجة عام ١٩٥٦ ، عن رسالة بعنوان : « دراسة البروتونات والنيوترونات والديوترونات ذات الاستطارة غير المرنة التى تنبعث من تصادم الفوسفور والصوديوم بقذائف من الديوترونات بطاقة ٨ مليون فولت الكترونى » فكان بذلك نواة لتكوين أول مدرسة فى الفيزياء النووية فى مصر ، ثم رسخ بنيانها بإجازة الرسالة الثانية درجة الدكتوراة أيضا ، حصل عليها عام ١٩٥٨ من نفس الجامعة ، الدكتور صبحى تادرس جرجس ، وكان عنوان رسالته « التحليل المغناطيس للجسيمات النووية المنبعثة من تفاعل الديوترونات مع كل من الفاناديوم والكروم والكوبلت » ، وقد نشر منها بحث عن مناسيب الطاقة لنظائر الكروم ، فى أعمال المؤتمر الثانى للاستخدامات السلمية للطاقة الذرية الذى عقد فى جنيف عام ١٩٥٨ .

وهكذا توالت رسائل الماجستير والدكتوراه ، لأبناء تلك المدرسة التى أخذت فى التوسع والازدهار ، حتى بلغ تعدادها ما يزيد على مائة عضو ، ووصل العديد منهم إلى مرتبة الأستاذية منذ أكثر من عقد من الزمان .

أما ريادة الجانب النظرى فى الفيزياء النووية فيحتلها بجدارة صديقى بجامعة القاهرة دكتور محمد النادى ، وترجع بدايتها منذ أن تمكنت من إقناعه بتعديل مسار بحوثه النظرية إلى مجال التفاعلات النووية ، لاعتقادى بأن دفع عجلة التقدم فى هذا الاتجاه فى مصر ، يتطلب إنماء وتعاون الجانبين التجريبى

والنظرى ، وحرصت خلال زيارتى الثانية لليفربول ، أن أحجز له مكانا للبحث فى قسم الفيزياء النظرية ، وبالتحاقه به صيف عام ١٩٥٥ ، تنفيذا لبعثة جوائز الدولة التى حصل عليها معى عام ١٩٥٢ ، تمكن بتفاعله مع علماء الانسلاخ والالتقاط النووى ، من نشر بحثه الأول حول ميكانيكيات هذه التفاعلات فى أعمال الجمعية الفيزيائية البريطانية عدد يناير ١٩٥٧ ، وفتح بذلك السبيل نحو تكوين مدرسته العلمية فى نظريات التفاعل النووى ، ونشر العديد من البحوث التى أهلته لجائزة الدولة التشجيعية عن عام ٥٩ ثم جائزتها التقديرية عام ١٩٧٨ .

- ٥ -

الطاقة الذرية

وإدخالها مصر فى الخمسينات

- النواة وطاقاتها الاشعاعية والانشطارية والاندماجية
- أمل دخول مصر حقل الطاقة الذرية
- بداية المحاولات وهيئة أبحاث نواة الذرة
- حملة اعلامية للتعريف بالطاقة الذرية واستخداماتها
- رسالتى إلى الرئيس عبد الناصر واستدعائى لمقابلة الملحق العسكرى بلندن
- تشكيل لجنة الطاقة الذرية واختصاصاتها
- رحلتى لزيارة بعض المؤسسات النووية بأوروبا قبل انضمامى لوفد مصر لمؤتمر جينيف عام ١٩٥٥ .
- نبذات عن بعض مراكز البحوث النووية كنماذج تفيد المخطط المصرى
- التجهيز السوفيتى لمعامل الفيزياء والمفاعلات

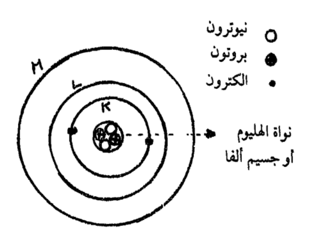
- رئاستى لوفد فحص الفاندجراف بلينينجراد وعقبات نقل التكنولوجيا
- مفاجأة اختيارى عضوا بمجلس إدارة مؤسسة الطاقة الذرية ونقلى للاشراف على معامل الفيزياء النووية بأنشاص
- الانجازات التى حققتها وبداية المعوقات فى العام التالى
- جولة فى معامل البحوث النووية الكندية والأمريكية
- فاندجراف تاندم ومشروع معمل الفيزياء النووية بجدة
- عدم الاستجابة إلى السياسة اللاعلمية وتصاعد الاحتكاك
- وصول الخبراء السوفيت وتوزيع برنامج البحوث
- التدخل اللامعقول للادارة ولعبة الذئب والحمل
- مثلث التآمر أوقف نشاطى بالمعمل الذى أنشأته
- تحررى من معتقل الطاقة الذرية بأنشاص وعودتى للجامعة

٥ - الطاقة الذرية
وإدخالها مصر فى الخمسينات

الطاقة الذرية والقنبلة الذرية والمفاعل الذرى وغيرها ، مسميات تجاوزية ، لا تعنى الذرة بمفهومها العلمى ، وإنما تقصد نواة الذرة ، وصحتها الطاقة النووية والقنبلة النووية والمفاعل النووى وما شابه ذلك ، وقد جرى العرف على التسمية التجاوزية ، التى سمع عنها الجمهور قبل وعيه للنواة وإدراكه لقيمتها الشامخة .

والذرة كما هو معلوم ، عبارة عن نواة موجبة التكهرب ، يسبح حولها إلكترونات سالبة بطاقات معينة ، فى مدارات حددها العالم بوهر فى نظريته عام ١٩١٣ (شكل ٣٧) ، ويفقد الإلكترون جزءاً من طاقته ، بانتقاله من مدار خارجى إلى آخر داخلى ، على صورة فوتونات ضوئية طاقتها بضعة فولتات إلكترونية ، تتصاعد من تحت الأحمر إلى فوق البنفسجى ، أو فوتونات أشعة سينية ، تصل طاقتها إلى آلاف من الإلكترون فولت ، وعلى ذلك فالطاقة الذرية ، هى فى الواقع الطاقة النابعة من حركة إلكتروناتها المدارية ، ويتناول علم الفيزياء الذرية دراستها ، بجانب خصائص الذرة نفسها ، من نواحى الحركة والتأين والإثارة ، والارتباط مع غيرها لتكوين الجزيئات والمركبات ،

فى مختلف حالات المادة سواء كانت غازية أو سائلة أو صلبة ، وتحديد مواقعها فى البللورات مثلا ، وغير ذلك من موضوعات تتصل بالذرة وإلكتروناتها .

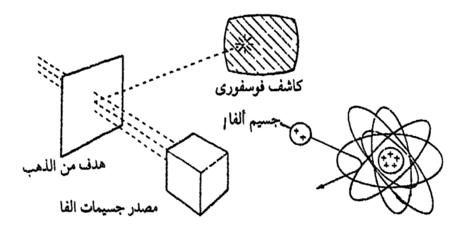


ذرة الهليوم ٤

شكل (٣٧) ذرة الهيليوم ونواتها $^{4}_{2}He_2$

أما نواة الذرة المتواجدة فى قلبها ، فهى عالم آخر يتناول دراسته علم الفيزياء النووية ، الذى مهد له فى أواخر القرن الماضى ، إكتشاف بيكريل للنشاط الإشعاعى ، غير أن بدايته ترجع من لحظة إزاحة رذرفورد الستار عن النواة عام ١٩١١ ، بتجربته الشهيرة التى اكتشفت تواجدها ، كمركز ثقيل موجب التكهرب ، سبّب فى تنافر جسيمات ألفا الموجبة المتجهة ناحيتها ، وجعلها تعكس مسارها الذى سجله رذر فورد (شكل ٣٨) ، ثم توالت بعد ذلك الإكتشافات التى تغلغت داخل تلك النواة ، فتعرفت على دعامتيها من البرتونات الموجبة التكهرب وعددها يحدد نوعية العنصر ، والنيوترونات

العديمة الشحنة والمسئولة عن تكوين نظائر العنصر ، سواء كانت مستقرة أو مشعة ، كما حددت مواقع كل منها بالنواة ، ونظامها الحركى ، وقوة الترابط فيما بينها ، وعمليات البناء والاندماج لتكوين نوى أكبر ، أو التفكك والتحطيم والانشطار إلى نوى أصغر ، وحساب الطاقة اللازمة أو المتولدة لتحقيق ذلك ، فتلك هى عناصر الطاقة النووية الصادرة عن النواة نفسها .



شكل (٣٨) ارتداد جسيمات ألفا كشفت عن نواة الذرة

وبالرغم من ضآلة حجم النواة ، الذى لا يتجاوز جزءاً من تريليوم التريليوم ـ التريليوم (١٠⁻³⁶) من السنتيمتر المكعب ـ ، فهى قادرة على بث طاقة تقدر بملايين الإلكترون فولت ، نتيجة اندثار جزء من مادتها ، تحقيقا لأحد القوانين الهامة فى البشرية الذى استنتجه العالم أينشتين عام ١٩٠٥ ، من نظريته عن النسبية الخاصة ، وأصبح قاعدة أساسية فى حفظ المادة والطاقة معا ، يلتزم بها أى تفاعل نووى ، بمعنى أن الطاقة تتجسد بقيمتها إلى مادة ، والمادة تفنى وتتحول قيمتها إلى طاقة ، تبعا لذلك القانون الذى ينص على أن :

الطاقة = الكتلة × مربع سرعة الضوء ($E = mc^2$)

وحسابيا نجد أن الطاقة الناتجة عن اندثار وحدة كتلة ذرية (~ ١,٦ × ١٠-٢٤ جرام) تعادل ٩٣١ مليـون إلكترون فـولت ، ومنذ اكتشف العـالم الأمريكي أندرسون C . Anderson عام ١٩٣٢ جسيم البوزيترون كإلكترون موجب التكهرب ، أمكن تمثيل علاقة أينشتين عمليا فى ظاهرتين عكسيتين ، إحـداهما تشـير إلى « انـدثـار المـادة Annihilation of Matter » حيث يلتحم البوزيترون (e^+) مع أى الكترون (e^-)يصـادفه ، وينتـج عن اختفائهـما إشعاع جاما طاقته ١,٠٢ مليون الكترون فولت ، وهى مـا تعادل كتلتيهـما (٢ × ٩ × ١٠-٢٨ جـرام) ، وترمـز الظاهـرة الأخـرى إلى تجسيـد طـاقـة الفوتون ، إذا كانت قيمتها ١,٠٢ مليون الكترون فولت على الأقل ، فى إنتاج زوج من الالكترون والبوزيترون Pair Production ويعبر عن ذلك رياضيـا كالآتى :

تجسيد طاقة الفوتون : $\gamma \rightarrow e^- + e^+$

إندثار المادة : $e^- + e^+ \rightarrow \gamma$

كما ثبت بأن كتلة أى نواة ، أقل من مجموع كتل ما بها من بـروتونـات ونيوترونات ، ويتحول الفرق إلى طاقـة ، تربط بـين تلك المكونـات داخل النواة ، وتفسر إستقرارها ، وهناك طاقـة (Q) مميزة لكـل تفاعـل نووى ، تحسب من فرق كتل النوى الابتدائية والناتجة ، وقد تكون موجبة بما يعنى أن التفاعل يعطى طاقة ، وقد تكون سالبة بما يفيد أن التفاعل يحتاج لحدوثه إلى طاقة ، وقد تكون صفرا فى حالة الاستطارة المرنة

$$A + a \rightarrow B + b \pm Q$$

وتظهر محصلة طاقة التفاعل والقذائف ، فى صورة طاقة حركة للنـوى الناتجة وطاقة إثارة للنوى المتخلفة (B) وبعمليات حسابية يمكن تقدير مناسيب الطاقة لها ، واستخدامها كعنصر له أهميته فى دراسة تركيب النواة ، والنظام الداخلى لإسكان ما بها من بروتونات ونيوترونات ـ ذلك فضلا عن الاستفادة

بإشعاعية هذه النوى فى حالة انتمائها إلى نظائر مشعة من تصنيع البشر ، باستخدام قذائف المعجلات أو نيوترونات المفاعلات ، إذ ينبعث منها إشعاعات جاما بمصاحبة جسيمات بيتا السالبة (الكترونات) أو الموجبة (بوزيترونات) ، وتتميز تلك النظائر المشعة بما يسمى بـ « عمر النصف الإشعاعى » وهو الفترة الزمنية التى يفقد خلالها النظير المشع نصف فاعليته ، وتختلف قيمته من نظير لآخر ، وتتراوح بين جزء من الثانية إلى آلاف الملايين من السنين ، وعلى سبيل المثال فإننا باستخدام ديوترونات المعجل فى قذف هدف من الكبريت ٣٢ ، نحصل على نظير الفوسفور ٣٠ المشع للبوزيترونات وعمر النصف الإشعاعى له ٢,٥ دقيقة متحولا بذلك إلى نظير السيليكون المستقر

$$^{32}S + {}^{2}H \rightarrow {}^{30}P^{*} + {}^{4}He + 4.8\,MeV$$

$$^{30}P^{*}\ (2.5m) \rightarrow {}^{30}Si + \beta^{+} + \gamma + 4.3\,MeV$$

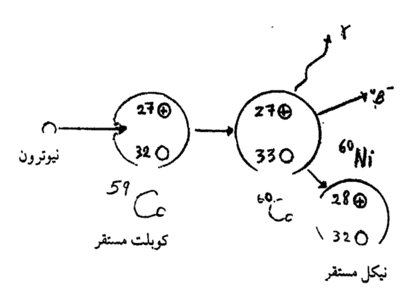
وبامتصاص نظير الكوبلت ٥٩ للنيوترونات الحرارية بالمفاعل ، يتكون نظير الكوبلت ٦٠ المشع لجسيمات بيتا متحولا بذلك إلى نظير النيكل ٦٠ المستقر (شكل ٣٩) وعمر النصف للكوبلت ٦٠ هو ٥,٣ عاما بما يجعله ملائما لاستخدامه فى البحوث العلمية والدراسات التطبيقية كمصدر لإشعاعات جاما المصاحبة لجسيمات بيتا التى يتيسر ايقافها

$$^{59}Co + n \rightarrow {}^{60}Co^{*} + \gamma + 7.7\,MeV$$

$$^{60}Co^{*}\ (5.3y) \rightarrow {}^{60}Ni + \beta^{-} + \gamma + 2.8\,MeV$$

ولا تختلف هذه النظائر المشعة صناعيا ، عن مثيلاتها الطبيعية ، التى ينبعث منها تلقائيا أشعة جاما ، المصاحبة لجسيمات بيتا (كالراديوم ٨٨) ، أو ألفا (كاليورانيوم ٢٣٨) ، سوى باستبدال جسيمات ألفا بالبوزيترونات

$$X^* \rightarrow Y + \beta^- \text{ or } \alpha + \gamma + Q \text{ MeV}$$



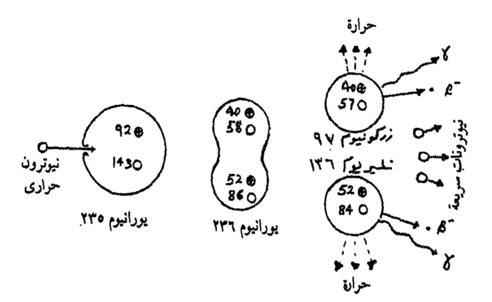
شكل (٣٩) إنتاج نظير الكوبلت ٦٠ المشع واضمحلاله البائى

وبالإضافة إلى تلك الطاقة الإشعاعية التى تستخدم فى العديد من مجالات البحث العلمى بجانب مختلف التطبيقات السلمية فى الصناعة والزراعة والطب وغير ذلك ، فهناك نوعان آخران لهما أهميتهما الاستراتيجية كمصدر للطاقة الهائلة ، تفوق سلميا طاقة البترول والفحم وغيرها من المصادر المعروفة ، وحربيا ظهر أثرهما المروّع فى قنابل مدمرة تزيد فى خطورتها ملايين المرات عن القدرة التدميرية للقنابل التقليدية ، فأوقفت على الفور الحرب العالمية الثانية فى أغسطس عام ١٩٤٥ ، بل أسدلت الستار على أى حرب عالمية أخرى ، وكان البديل لها حربا باردة نبعت من التسابق الرهيب بين الدولتين الأعظم أمريكا وروسيا ، فى امتلاك العديد من أسلحة الدمار النووى خلال حقبة من الزمن اقتربت من نصف قرن ، وانتهت ببداية عصر الوفاق وتوقيع الرئيس الأمريكى السابق رونالد ريجان والزعيم السوفيتى السابق

ميخائيل جورباتشوف أول اتفاقية تاريخية فى ١٩٨٧/١٢/٨ ، لإزالة الصواريخ النووية القصيرة والمتوسطة المدى من أوروبا وآسيا .

ويطلق على أحدهما طاقة الانشطار النووى التى اكتشفها العالمان الألمانيان هان وستراسمان عام ١٩٣٩ ، نتيجة أسر نواة نظير اليورانيوم ٢٣٥ لأحد النيوترونات الحرارية ، مكونا نواة مركبة من اليورانيوم ٢٣٦ ، فى حالة من الإثارة البالغة فلقتها إلى شطرتين متقاربتى الكتلة ، مثل نواة الزركونيوم Zr ونواة التلريوم Te مثلاً مع انبعاث عدد من النيوترونات (غالبا ٢ أو٣) ، وإشعاعات جاما وطاقة قدرت بحوالى ٢٠٠ مليون الكترون فولت (شكل ٤٠) .

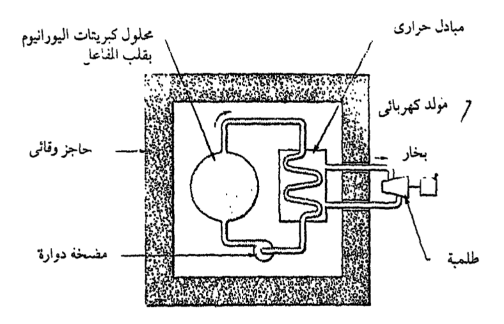
$$^{235}_{92}U + n \rightarrow {}^{236}_{92}U \rightarrow {}^{97}_{40}Zr + {}^{136}_{52}Te + 3n + \gamma + 200\ MeV$$



شكل (٤٠) عملية الانشطار النيوترونى لنواة اليورانيوم ٢٣٥

ولوحظ كذلك انبعاث جسيمات بيتا ، نبعت من عدم استقرار الشطرتين الناتجتين ، كما أن استحواذهما على ما يقرب من ٨٥٪ من الطاقة المتولدة ،

سببت فى انطلاق إشعاع حرارى من سخونة الوقود ، الناشئة من إيقافه لحركة كل منها فى مدى بالغ الضآلة ، وترجع أهمية هذا التفاعل إلى تحريره لعدد من النيوترونات ، القادرة بعد تبطئتها على تسلسل عملية الانشطار ، فتتصاعد الطاقة وتتزايد حرارة قضبان الوقود التى يلزم تبريدها ، والاستفادة منها فى توليد الكهرباء (شكل ٤١) .



شكل (٤١) التبادل الحرارى فى مفاعل محلول كبريتات اليورانيوم

أما النوعية الأخرى لطاقات النواة ، فتعرف بطاقة الاندماج بين النوى الخفيفة ، وهى صورة عكسية لعملية الانشطار لنواة ثقيلة إلى نواتين متوسطتين . وتفاعلات الاندماج باعثة للطاقة ، فالتحام ديوترون مع مثيله مثلا ، يكوّن جسيم ألفا مع طاقة قدرها ٢٣,٨ مليون الكترون فولت

$$^{2}H + {}^{2}H \rightarrow {}^{4}He + 23.8 \; MeV$$

وقد يبدو أن طاقة الاندماج أقل كثيرا من طاقة الانشطار (٢٠٠ مليون الكترون فولت) ، غير أن قيمتها للنوية أو لوحدة الكتلة تفوقها عدة مرات ، مما يجعل لها أفضلية كمصدر للطاقة ، ولا سيما وأن العناصر الخفيفة المطلوبة لهذه التفاعلات متوفرة ، إلا أن الإشكال فى امكانية تحقيق ذلك ، يتركز فى كيفية تسلسل مثل هذه الاندماجات لتجميع الطاقات ، كما هو قائم فى سلسلة الانشطارات ، التى تعتمد على قدرة جسيم النيوترون العديم الشحنة ، من اقتحام نواة اليورانيوم دون أى ممانعة وانبعاث أكثر من نيوترون لمواصلة عمليات الانشطار المتتابعة ، غير أنه فى حالة الاندماج فهناك تنافر بين النواتين الموجبتى التكهرب ، ويلزم التغلب على الحاجز الكولومى بينهما ، ثم العمل على انتشار تلك العملية بين العديد من النوى ، لتجميع الطاقات الناتجة .

ومن الناحية التاريخية فان اندماج نواتى الديوتيريوم معلوم معمليا منذ عام ١٩٣٤ ، حين نجح اللورد رذرفورد فى استخدام معجله بمعمل كافندش بجامعة كمبردج ، لإعداد قذائف من الديوترونات ، صوبت تجاه هدف من الماء الثقيل المثلج (D_2O) ، ونفذت خلاله وتغلبت على الحاجز الكولومى لنوى الديوتيريوم والتحمت بها ، وأمكن تأكيد ذلك بالكشف عن النيوترونات الناتجة

$$^{2}H + {}^{2}H \rightarrow {}^{3}He + n + 3.3 \text{ MeV}$$

غير أنه لم يكن هناك فى ذلك الوقت استعداد أو تفكير فى تجميع الطاقات ، إذ كان الهدف قاصرا على إجراء التفاعل باستخدام قذائف المعجل ، ولم تظهر أهمية الاندماج النووى كمصدر طاقة إلا فى عام ١٩٣٨ ، عندما نسب إليه العالم بيتا Bethe مسئولية توليد طاقات الشمس والنجوم ، من خلال سلسلة من التفاعلات ، يلتحم فيها على التوالى أربعة بروتونات لتكوين جسيم ألفا وبوزيترونين وجسيمين نيوترينو عديمى الشحنة

$$4\,{}^{1}H \rightarrow {}^{4}He + 2\beta^{+} + 2\gamma + 26.7 \text{ MeV}$$

وتتيسر عمليات الاندماج فى جو بالغ السخونة ، تكفى حرارته تزويد البروتونات بطاقات حركة كفيلة بالتغلب على الحاجز الكولومى لها ، الذى يقدر حسابيا بما لا يقل عن عشرة آلاف إلكترون فولت ، وباستخدام العلاقة التى تربط الطاقة E بدرجة الحرارة المطلقة T أى E = kT (k ثابت بولتزمان) ، نجد أن الجو الحرارى لهذا الاندماج يصل إلى حوالى مائة مليون درجة مطلقة ، وهو ما يتقارب من درجة حرارة قلب الشمس ، التى عندها تتحلل الذرات إلى غاز من الإلكترونات والنوى الدائبة الحركة ، مكونا بذلك ما يسمى « بالبلازما » .

ومنذ الحرب العالمية الثانية ، التى انتهت فى أغسطس ١٩٤٥ بالتفجير النووى الرهيب وكل من القوتين الأعظم أمريكا وروسيا ، تتسابق مع الأخرى فى تطوير ذلك السلاح ، ورفع قوة انفجاره ، بداية من قنبلة هيروشيما التى استخدمت كتلتين من اليورانيوم ٢٣٥ ، وبلغ قوة انفجارها ما يقرب من عشرين كيلو طن من مفرقعات ألـ ت ن ت ، كمحصلة للطاقات التى تحررت من عمليات الانشطار ، والتى قدرت بحوالى مائة مليون مليون جول ، بما يعادل آلاف الملايين من الكيلو كالورى ، وأمكن بعد ذلك تكثيف الجهود للدخول فى قدرات الميجا طن من ألـ ت ن ت ، بالاستفادة من خاصية الاندماج النووى ، وذلك بتسخير الحرارة الناجمة من القنبلة الانشطارية ، والتى تبلغ عشرات الملايين من الدرجات المطلقة ، فى عمليات الاندماج التى لا تتقيد بأى كتلة حرجة ، كما فى حاله قنابل الانشطار ، وتمكنت أمريكا عام ١٩٥٢ من تفجير أول قنبلة هيدروجينية (H — Bomb) ، ولحقتها روسيا فى العام التالى ، واستخدمت كل منهما غازات الأيدروجين الثقيل ، حول قنبلة انشطارية كزناد للقنبلة الجديدة ، كما إحتفظتا بأسرار البحوث الجارية بمعاملهما ، فى مجال الاستخدام الحربى أو السلمى للاندماج النووى حتى منتصف الخمسينات .

وكانت مفاجأة لعلماء الغرب والشرق ، عندما أعلن عالم الفيزياء النووية الهندى الدكتور بهابها H . Bhabha ، فى خطابه الافتتاحى كرئيس للمؤتمر

الدولى الأول للاستخدامات السلمية للطاقة الذرية ، الذى عقد فى جنيف فى ٨ أغسطس ١٩٥٥ ، عن « تنبؤاته للكشف عن طريقه لتحرير طاقة الاندماج والتحكم فيها ، فى مدى العقدين القادمين ، وأن حدوث ذلك سيحقق الحل الدائم لمشاكل الطاقة فى العالم ، فوقوده وافر والمحيطات زاخرة بالأيدروجين الثقيل » (شكل ٤٢) .

I venture to predict that a method will be found for liberating fusion energy in a controlled manner within the next two decades. When that happens, the energy problems of the world will truly have been solved forever, for the fuel will be as plentiful as the heavy hydrogen of the oceans.

—H. J. BHABHA, OPENING ADDRESS OF GENEVA CONFERENCE, AUGUST 8, 1955

شكل (٤٢) تنبؤات العالم الهندى بهابها عن مستقبل طاقة الاندماج

وكنت قد حضرت هذا المؤتمر كعضو فى الوفد المصرى ، ولاحظت دهشة الحاضرين وخاصة الأمريكان والسوفيت لمضمون هذا التنبؤ ، وما يعنيه فى خفاياه ، من احتمالات التسلل خلال الحظر المفروض من الجانبين ، على بحوث الاندماج ، غير أنه كان دافعا لفتح باب التعاون بينهما ، لتبادل المعرفة والمعلومات ، وظهرت بوادر ذلك فى محاضرة العالم السوفيتى إيجور كورشاتوف Igor Kurchatov ، التى ألقاها فى أواخر أبريل عام ١٩٥٦ بمعامل الطاقة الذرية البريطانية بهارول ، وأشار إلى بعض التجارب التى أجريت فى روسيا منذ عام ١٩٥٢ ، حين تمكنوا من الحصول على بلازما لغاز الأيدروجين الثقيل عند درجات حرارة عالية ، والكشف عن النيوترونات المنبعثة ، بما يثبت نجاحهم فى عملية الاندماج ، التى سبق أن توصل إليها رذرفورد باستخدام المعجل فى الثلاثينات ، ثم نظم الجانب الأمريكى ، مؤتمرا عن محاولاتهم ، للتحكم فى عمليات الاندماج النووى ، عقد فى المعمل القومى للبحوث النووية بأوك ريدج فى يونيو ١٩٥٦

ثم توالت الاجتماعات والمؤتمرات ، مع الاهتمام البالغ لتنفيذ البرامج البحثية فى هذا المجال ، والتى أوضحت أفضلية استخدام وقود من غازى الديوتيريوم والترتيوم (D — T)

$$^{2}H + ^{3}H \rightarrow ^{4}He + n + 17.6 \text{ MeV}$$

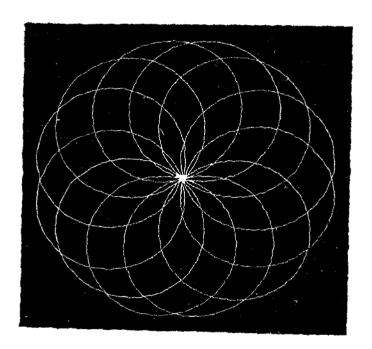
واستمرت تلك الدراسات حتى أمكن بناء أول مفاعل تجريبى للاندماج أطلق عليه توكاماك Tokamak (وهو اختزال للمسمى السوفيتى) ، فى معامل برنستون بأمريكا عام ١٩٧٨ ، ويتضمن معدات للجمع بين تسخين البلازما كهربيا أو باستخدام الليزر مثلا ، وحصرها مغنطيسيا بعيدا عن جدار الإناء ، وتلاه بعد ذلك مفاعل مماثل بانجلترا عام ١٩٨٣ ، وآخر فى كل من روسيا واليابان عام ١٩٨٦ وهكذا ، ولا زالت البحوث جارية للتحكم فى هذه الطاقة الرائعة التى تعتبر حلم الشعوب .

ويجدر الإحاطة بأنه بجانب تجارب « الاندماج الحرارى » هناك جهود أخرى لمجموعة من العلماء ، وجهوا اهتمامهم ، منذ أزمة الطاقة فى بداية السبعينات ، نحو الحصول على « اندماج لا حرارى » باستخدام قذائف المعجلات ، وقصر دراساتهم على « التفاعلات الاندماجية النظيفة » أى الخالية من النيوترونات التى تعانى من آثارها الملوثة إشعاعيا ، كل من المفاعلات الانشطارية المعروفة ، ومفاعلات الاندماج الحرارى التى تحت الدراسة ـ ولعل من أهم التفاعلات اللانيوترونية ، هو اندماج نظائر الهليوم ٣

$$^{3}He + ^{3}He \rightarrow ^{4}He + 2\ ^{1}H + 13 \text{ MeV}$$

وقد تمكن صديقى اليوغسلافى ، دكتور بوجدان ماجليش Bogdon Maglic ، أستاذ الفيزياء النووية بجامعة برنستون بولاية نيوجرسى بأمريكا ، من بناء أول خلية مفرغة عام ١٩٧٣ لمدارات ذاتية التصادم ،

أسماها ميجما Migma (وهى كلمة يونانية تفيد المزج) توضع بين قطبى مغناطيس بالغ التوصيل ، ويصوَّب إليها القذائف ، لتتحرك داخلها فى المستوى الأوسط ، تحت تأثير المجال ، فتأخذ مسارات دائرية مكونة شكلا ورديا ، وتتصادم فى منطقة المركز حيث تندمج مع بعضها (شكل ٤٣) ثم نجح فى استخدامها بعد عامين ، مع قذائف الديوترونات ، بطاقة ١,٤ مليون إلكترون فولت ، وتمكن من الحصول على طاقة اندماجية فيما بينها ، مما شجعه على إنشاء معمل لطاقة الإندماج ، تحوَّل فيما بعد إلى معامل الطاقة اللانيوترونية Aneutronic Energy Laboratories ، كما نظم مؤتمرا دوليا ، فى سبتمبر ١٩٨٧ ، عقد فى برنستون ، لمناقشة الدراسات التى أجريت فى هذا المجال ، والتى لازالت فى حاجة إلى مزيد من الجهد ، للسيطرة على تلك الطاقة العملاقة .



شكل (٤٣) مدارات ذاتية التصادم « ميجما » للاندماج المركزى للقذائف

وتشاء الظروف أن تربطنى بالدكتور ماجليش علاقة وطيدة ، منذ أن تعرفت عليه خلال زيارتى الثانية لجامعة ليفربول عام ١٩٥٤ ، فقد كان شابا

طموحا يتميز بالذكاء الحاد والقدرة على الابتكار ، وكان كأخى الأصغر يهمنى رعايته وإرشاده ، حتى حصل على درجة الماجستير ، وفضل استكمال دراسته بأمريكا ، فالتحق بجامعة كاليفورنيا وتمكن من الحصول على درجة الدكتوراه ، تحت إشراف الدكتور لويس ألفاريز زميلى فى مشروع التصوير الداخلى لهرم خفرع بالأشعة الكونية .

تلك هى لمحات سريعة ، عن نوعيات الطاقات التى تتحرر من النواة نفسها ، أو نتيجة تفاعلها مع غيرها ، والدراسات المتعلقة بها ، سواء كانت أكاديمية أو تطبيقية فى مختلف مجالات العلم ، هى خطة عمل معامل البحوث النووية بالجامعات ، ومؤسسات الطاقة الذرية على مستوى الدولة ، التى يلزم إعدادها على الأقل بأحد المعجلات لتجهيز قذائف التفاعلات النووية ، وأحد المفاعلات لتوليد الجو النيوترونى لتشعيع النظائر واختبار المواد ، مع تزويدها بمختلف الأجهزة والمعدات التكميلية لهاتين الدعامتين الأساسيتين .

وما نشاهده ونسمع عنه حاليا ، عن معامل البحوث النووية بجامعاتنا ، ونشاطات هيئة المحطات النووية لتوليد الكهرباء ، وهيئة المواد النووية ، وهيئة الطاقة الذرية بمراكزها المختلفة ، سواء فى أنشاص التى تضم مركز البحوث النووية ومركز المعمل الحار ، أو بمدينة نصر حيث يوجد بها مركز تكنولوجيا الإشعاع ومركز الأمان النووى ، ما هى إلا براعم نبعت منذ إنشاء لجنة الطاقة الذرية ، تنفيذا للقرار الجمهورى رقم ٥٠٩ لسنة ١٩٥٥ ، شغلت الدور الأرضى بأحد أجنحة المركز القومى للبحوث بالدقى ، ثم تحولت إلى مؤسسة الطاقة الذرية تبعا للقرار الجمهورى رقم ٢٨٨ لعام ١٩٥٧ ، تضمنت ثمانية أقسام (قسم الرياضة والطبيعة النظرية ـ قسم الطبيعة النووية التجريبية ـ قسم الكيمياء النووية ـ قسم الجيولوجيا والخامات الذرية ـ قسم النظائر المشعة وتطبيقاتها ـ قسم الوقاية والدفاع المدنى ـ قسم الهندسة والأجهزة العلمية ـ قسم المفاعلات) ، وباشرت المؤسسة إنشاء

معاملها بمنطقة أنشاص ، على أساس الدعامتين المشار إليهما ، ولكن باختيار متواضع لهما ، كمرحلة تمهيدية فى خطة خمسية ، للتدريب وإعداد الكوادر ، تعقبها مراحل ترتكز على دعامات متطورة ، تدفع الباحثين بالانطلاق إلى المستويات المنشودة فى مجالات الطاقة الذرية ، والاستفادة من تطبيقاتها فيما ينمى اقتصاديات البلاد ويعود بالنفع على المواطنين ، غير أن ذلك لم يتحقق حتى تاريخه ، وظلت أنشاص بدعامتيها الوحيدتين ، الممثلتين فى معجل الكتروستاتيكى متواضع لإعداد قذائف بطاقة ٢,٥ مليون الكترون فولت ، ومفاعل تجريبى وقوده من اليورانيوم المخصب بمقدار ١٠ ٪ من نظيره الفعال (يورانيوم ٢٣٥) مع الماء العادى كمهدىء للنيوترونات .

وعلى كل حال ، فإنشاء مؤسسة الطاقة الذرية فى أواخر الخمسينات ، لم ينبع من فراغ ، وإنما كان حصيلة جهود علماء وطننا العزيز ، وكفاحهم المستمر فى سبيل إدخال مصر فى عصر الطاقة الذرية ـ وكان قدرى أن أتخصص فى فيزياء نواة الذرة ، وأن أحصل من جامعة ليفربول فى يوليو ١٩٥١ على أول دكتوراه فى هذا المجال فى مصر ، عن رسالة تضمنت استخدام معجل السيكلوترون فى التفاعلات النووية ، ودراسات أخرى عن الخصائص النووية للجرافيت كمهدىء لنيوترونات المفاعل ، مما أكسبنى بعض الخبرة فى دعامتى بحوث الطاقة الذرية ، وتحققت ريادتى للفيزياء النووية فى مصر ، بحصول أحد طلبتى على درجة الدكتوراه من جامعة الإسكندرية عام ١٩٥٦ تحت إشرافى ، وذلك عن أول رسالة فى مصر عن التفاعلات النووية ، وأصبح بذلك نواة لمدرستى العلمية التى ترعرت وازدهرت فيما بعد ، كما تدعمت مكانتى العلمية بتقدير الدولة ، التى منحتنى جوائزها ثلاث مرات فى أعوام ٥٢ ، ٥٦ ، ١٩٦٠ .

وكان أملى خلال دراستى للدكتوراه فى أواخر الأربعينات ، أن أرى مصر عضوا فى سباق البحوث النووية ، ولمست بعد عودتى لجامعة الإسكندرية فى صيف ١٩٥١ ، من أخى دكتور جمال نوح تعضيدا لتحقيق هذا الأمل ، فإليه

يرجع الفضل فى عمل الاتصالات الأولية لقبولى بجامعة ليفربول ، أثناء دراساته للدكتوراه بجامعة مانشستر ، التى حصل عليها عام ١٩٥٠ فى مجال الأشعة الكونية ، وبعودة كل من الدكتور إبراهيم فتحى حمودة والدكتور يونس صالح سليم بعد حصولهما على درجة الدكتوراه عام ١٩٥٢ من جامعة زيورخ عن بحوثهما فى الفيزياء النووية ، أخذت قوى الترابط بيننا تتدعم علميا واجتماعيا (شكل ٤٤) ، واتجه تفكيرنا نحو توحيد الجهود ، فى سبيل إنماء البحوث النووية وتطبيقاتها فى مصر ، وعمل الاتصالات الكفيلة بإنشاء معمل مركزى يتضمن الأجهزة الأساسية ، التى تمكننا من مسايرة التقدم العلمى العالمى فى هذا المجال الحيوى ، وانضم إلى مجموعتنا الرباعية زميل خامس من جامعة القاهرة ، متخصص فى الفيزياء النظرية ، وهو دكتور محمد النادى ، وشكلنا فيما بيننا فى سبتمبر عام ١٩٥٢ رابطة أسميناها « هيئة أبحاث نواة الذرة » وتدارسنا أهدافها ونشاطاتها ، التى بدأت بالمساهمة فى إصدار « عدد خاص عن الذرة » لمجلة « رسالة العلم » صدر فى ديسمبر عام ١٩٥٢ ، وافتتحه الدكتور عبد الحليم منتصر رئيس تحريرها بمقال عن « ثورة العلم »



شكل (٤٤) مع دكتور ابراهيم حمودة فى أحد معارض الفنون بالاسكندرية

وتضمن فى إحدى صفحاته نشرة عن تكوين تلك الهيئة وأهدافها التى تتلخص فيما يلى :

أ ــ العمل على تنمية الأبحاث النووية وتنشيطها ، وتوجيه ما يمكن منها للناحية التطبيقية التى تفيد المجتمع المصرى

ب ــ تحقيق التعاون والصلة العلمية مع الهيئات المماثلة بالخارج

جـ ــ تشجيع من يرغب من الباحثين المصريين وتدريبهم على هذا النوع من الأبحاث .

كما أعربت الهيئة عن أملها فى أن تحقق اتصالاتها توفير الأجهزة اللازمة لأداء رسالتها وتنفيذ مشروعاتها التى تتضمن :

١ ــ محاولة التعرف على نوعية المواد المشعة فى الصحارى المصرية وتقدير كمياتها ومعرفة مدى إمكانية استخراجها وفصلها

٢ ــ استخدام النظائر المشعة فى الطب والزراعة

٣ ــ استخدام نظير الكربون ١٤ فى معرفة تواريخ الآثار المصرية القديمة

٤ ــ قياس الأشعة الكونية داخل الأهرامات المصرية

٥ ــ عمل خريطة لشدة الأشعة الكونية فى مناطق مختلفة تبدأ من الإسكندرية إلى الخرطوم

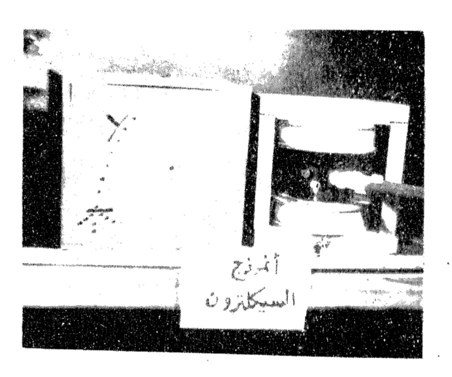
٦ ــ إنشاء محطة أبحاث جبلية للأشعة الكونية فوق جبل سانت كاترين بشبه جزيرة سيناء

وقد تجاوبت هيئة البحوث الفنية بالجيش المصرى مع أهدافنا ، ودعتنا لتنشيط موسمها الثقافى ، بالقاء بعض المحاضرات وعقد ندوات ، تضمنت إحداها « وسائل الوقاية من الإشعاعات الذرية » اشتركت فيها مع دكتور نوح ، فأوضحت فى حديثى نوعيات هذه الإشعاعات ، سواء كانت جسيمات مشحونة كهربيا يسهل امتصاصها بالأغشية الواقية ، أو إشعاعات جاما تتطلب عناصر ثقيلة كالرصاص أو الحديد مثلا للحد من قدرتها ،

أو نيوترونات عديمة الشحنة يلزم تبطئتها بمواد هيدروجينية التي قد تمتصها بعد ذلك ، وخاصة عند إضافة البورون المعروف بشراهته لها ، ثم أشرت إلى ما توصل إليه العالم بونتكورفو Pontecorvo (الذى هرب إلى روسيا فى أوائل الخمسينات) ، نتيجة أبحاثه عن الفاعلية الوقائية للعديد من المواد ، جعلته يستخلص أن الجمع بين الماء والحديد من متطلبات الوقاية من تلك الاشعاعات ، بمعنى أن المخابىء الواقية من أخطار أحد التفجيرات الثووية ، يلزم أن تكون من الأسمنت المسلح ، أو من الحديد تحت مستودع مياه أو تحت طبقة من الأرض الرطبة ، كما أن تصميم قاعات المعجلات أو المفاعلات ، تتطلب اتساعها مع إحاطتها بجدران سميكة من الأسمنت المسلح ، مع احتواء أبوابها على طبقة داخلية من الرصاص ، بسمك تحدده حسابات الوقاية ، كما شرح دكتور نوح فى تلك الندوة ، أخطار القنابل الذرية ، ومدى آثارها ، وأجهزة قياس إشعاعاتها ، ونشرت هذه المعلومات فى مجلة الإشارة فى عددها بتاريخ ٢٣ يناير ١٩٥٣ .

ومن خلال حملة إعلامية ، للتعريف عن الطاقة الذرية ، واستخداماتها العديدة ، والدعوة لدخول مصر فى هذا المجال الهام ، بإنشاء معمل مركزى للتفاعلات النووية ، يتضمن أحد المعجلات ، كنواة لمؤسسة ترعى مختلف دراسات الطاقة الذرية وتطبيقاتها ، قمت مع زملائى أعضاء الهيئة بنشر المقالات العلمية المبسطة فى الصحف والمجلات ، وتنظيم بعض المحاضرات العامة ، كما اشتركنا فى معرض الراديو والتليفزيون ، الذى أقيم فى أرض الجزيرة فى نوفمبر عام ١٩٥٣ ، وعرضنا فى الموقع المخصص لجامعة الإسكندرية ، نموذجين عن دعامتى الطاقة الذرية ، أحدهما قمت بتصنيعه فى ورشة قسم الفيزياء ليمثل العناصر الأساسية لمعجل السيكلوترون ، مع إيضاح الحركة الحلزونية لقذائفة ، بسلسلة من الانتقالات الضوئية على طول المسار (شكل ٤٥) ، وقد حظى باعجاب مندوب مجلة الإشارة ، وطلب منى مقالاً عن فكرة هذا المعجل وكيفية تشغيله نشره فى عدد يناير ١٩٥٤ لتلك المجلة ، أما النموذج الثانى فقد أشرف على تنفيذه الزميل الدكتور حمودة ،

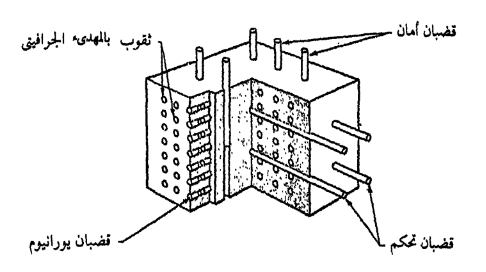
لتمثيل مفاعل نووى وقوده اليورانيوم ومهدئه الجرافيت ، فى صورة مكعب خشبى أسود تتخلله قضبان اليورانيوم وأخرى للتحكم والأمان ، مع العديد من الثقوب يتلألأ منها ومضات كهربائية للتعبير عن الانشطارات الجارية (شكل ٤٦) ، كما عرضنا وحدة حقيقية لقياس شدة الإشعاعات المنبعثة من الرمال السوداء برشيد ، باستخدام عداد جيجر (شكل ٤٧) ، لتوجيه الأنظار إلى أن ما بها من مركبات المونازيت تتضمن عنصرى اليورانيوم والثوريوم ، وهما من المواد الاستراتيجية فى مجال الطاقة الذرية .



(شكل ٤٥) نموذج لمعجل السيكلوترون وايضاح حركة القذائف

ولم تغفل الهيئة الاتصال بالمشتغلين بالعلوم النووية ، من إخواننا .. العرب ، فانتهزت مثلا فرصة انعقاد المؤتمر العربى العلمى الأول بالإسكندرية

فى سبتمبر عام ١٩٥٣ ، وتقدمت بالاشتراك مع الدكتورة سلوى نصار رئيسة قسم الفيزياء بجامعة بيروت ، إلى رئيس المؤتمر ، بمذكرة نناشد فيها الدول الأعضاء بالجامعة العربية ، ضرورة المساهمة لإنشاء معمل نووى متواضع ، أسوة بما هو جارٍ بالهند والباكستان .



شكل (٤٦) مفاعل جرافيت ـ يورانيوم وقضبان التحكم والامان

كما دأبت الهيئة على اتصالاتها بالعديد من المسئولين فى مصر ، وخاصة رجال العلم الذين وصلوا إلى مراكز مرموقة ، مثل عميد الفيزيائيين الأستاذ مصطفى نظيف مدير جامعة عين شمس ، وأستاذ جيل الكيميائيين الدكتور أحمد رياض تركى مدير المركز القومى للبحوث ، والأخ الأكبر دكتور ابراهيم حلمى عبد الرحمن خبير الفلك وعضو بعثة مصر لرصد كسوف الشمس بالخرطوم فى فبراير ١٩٥٢ ، الذى اختير فى بداية ثورة ٢٣ يوليو ، سكرتيرا عاما لمجلس الوزراء ، فسكرتيرا عاما للمجلس الأعلى للعلوم ، ثم سكرتيرا عاما لمؤسسة الطاقة الذرية فيما بعد ، غير أننا لم نحظَ من المسئولين العلميين أو غيرهم بأكثر من التشجيع المعنوى ، إذ بدا لهم أن تنفيذ معملنا المنشود ، يتطلب ميزانية كبيرة تخرج عن أولويات الدولة فى ذلك الوقت .



شكل (٤٧) قياس شدة الاشعاعات المنبعثة من الرمال السوداء

ومع ذلك فقد حدث خلال مهمتى العلمية بجامعة ليفربول عام ٥٤/ ١٩٥٥ ، تطور ملحوظ تجاه إستجابة المسئولين لدعوتنا لدخول مصر حقل الطاقة الذرية ، ويبدو أن هذا التغير المفاجىء كان نابعا عن رهبة التخلف عن مسايرة الدول ، التى تتابعت فى سباقها للتواجد فى ذلك الحقل الذرى ، وكانت إسرائيل الدخيلة على منطقة الشرق الأوسط من بين الدول التى تخطط لإكتساب الخبرة فى هذا المجال ، وكشفت جريدة الديلى تلغراف Daily Telegrapb خطتها عندما نشرت فى عددها بتاريخ ١٢ فبراير ١٩٥٥ ، بأن إسرائيل بصدد شراء أحد المعجلات كنواة لمعمل الطاقة الذرية ، المزمع إنشاؤه بها ، وقد هز مشاعرى هذا الخبر ، فبادرت بعد دراسة وتفكير ، بارسال خطاب إلى الرئيس جمال عبد الناصر لإحاطته بما جاء بتلك الجريدة ، وناشدته تحقيق حلم تكوين هيئة للإشراف على الطاقة الذرية ، وأوضحت أهمية حصول مصر على معجل فاندجراف بجهد ٢/١ ٥ مليون فولت ، كبداية لنشاطها فى هذا الميدان ، كما أشرت إلى التقرير المفصل الذى أرسلته فى ذلك

الحين إلى الدكتور محمود الشربيني أستاذ ورئيس قسم الفيزياء بكلية العلوم بجامعة الإسكندرية (مرفق أ) .

وكم كانت سعادتى ، عندما استدعيت لمقابلة الأمير لاى حسن صبيح ، الملحق العسكرى بلندن ، فى ١٩٥٥/٤/٤ ، بشأن رغبة مصر فى إنشاء معمل للطبيعة الذرية التجريبية ، يتضمن معجلا ومطيافا للكتلة وغير ذلك ، وتم اللقاء فى الموعد المحدد ، وأشار سيادته إلى الاهتمام البالغ فى تنفيذ هذه الرغبة ، وطلب تقريرا عاجلا ، يتضمن إيضاحات عن معجل الفاندجراف ومدى أفضليته على غيره ، والشركات التى تقوم بتصنيعه ، وكيفية الحصول على كاشفات الإشعاع للمسح الجيولوجى ، ومعلومات أخرى عن النشاط الذرى بانجلترا ، وبخاصة فيما يتعلق بالمفاعلات ، وأماكن تدريب المصريين على هذه الدراسات ، ومدى إمكانية استشارة الأساتذة البريطانيين فى هذا الشأن .

وتلبية لهذا الطلب قمت على الفور بإرسال مذكرة وافية إلى سيادته بتاريخ ١٩٥٥/٤/٦ (مرفق ب) توضح كافة البيانات المطلوبة ، وتشير إلى أفضلية الفاندجراف بجهد يتراوح بين ٥ ، ١٠ مليون فولت ، مع الاهتمام بدراسات المفاعلات كخطوة تالية ، وأرفقت نشره عن مدرسة هارول للمفاعلات ، وأشرت إلى بعض المراجع للاطلاع على دراسة مقارنة فيما بين المعجلات بدلالة الطاقة ، والتكاليف ومجالات البحث (عدد سبتمبر عام ١٩٥٤ من مجلة Physics Today) ، وقائمة للشركات المصنعة لها (عدد نوفمبر عام ١٩٥٤ من مجلة Nucleonics) ، وبيان بالمفاعلات والبلاد التى تمتلكها (عدد يونيو ١٩٥٣ من نفس المجلة السابقة) كما أبرزت أهمية اشتراك مصر ، فى المؤتمر الدولى الأول للإستخدامات السلمية للطاقة الذرية ، المزمع إقامته فى جنيف فى الفترة ٨ ـ ٢٠ أغسطس عام ١٩٥٥ .

ويبدو أن هذه المعلومات ، كانت مطلوبة للجنة الطاقة الذرية التي كنت أدعو لإنشائها حتى أمر بتأليفها الرئيس جمال عبد الناصر ، فأصدر مجلس الوزراء قرارا بتشكيلها في ٢٣ مارس عام ١٩٥٥ ، لمسايرة التقدم العلمي العالمي للاستخدامات السلمية للطاقة الذرية ، وذلك برياسة الصاغ كمال الدين حسين ، وزير التربية والتعليم وعضو مجلس قيادة الثورة ، وعضوية خماسية من الأستاذ مصطفى نظيف مدير جامعة عين شمس ـ الدكتور أحمد رياض تركي مدير المركز القومي للبحوث ـ الدكتور إبراهيم حلمي عبد الرحمن سكرتير عام مجلس الوزراء (سكرتير اللجنة) ـ القائمقام أركان حرب محسن إدريس مدير مكتب القائد العام للقوات المسلحة والصاغ عبد الرحمن مخيون من إدارة المخابرات العامة ، ولم تتضمن اللجنة ـ بكل أسف ـ أي عضو عنده خبرة في موضوع عملها ، فنصف أعضائها من العسكريين ، والباقي من العلميين بحكم مراكزهم المتميزة ، وكان من اختصاص اللجنة ، إعداد وتنسيق وتنفيذ كل ما يتعلق بالطاقة الذرية ، من برامج ومشروعات ولوائح وقوانين ومؤتمرات وبعثات دراسية وعلمية ، ومناهج للتدريب ، وأجهزة وأدوات ، وغير ذلك من التشريعات اللازمة لتقدم بحوث الطاقة الذرية في مصر ، والعمل على استخدامها في مختلف المجالات .

واستعانت اللجنة في إعداد هذه الدراسات ، بمجموعة من الزملاء نقلت بعضهم إلى وظائفها ، مثل دكتور إسماعيل بسيوني هزاع زميلي في مرحلة البكالوريوس ، الذي عين مدرسا في معهد الأرصاد بحلوان ، بعد حصوله على درجة الدكتوراه من جامعة مانشستر في مجال تأيين الطبقات الجوية بالشهب ، وكلفته اللجنة الإشراف على أعمالها الإدارية بمعاونة المهندس الزراعي محمد جمال الدين عوض مدير الإدارة العامة ، بجانب رئاسته لقسمي النظائر المشعة والوقاية ، ويعاونه بالانتداب كل من الدكتور كمال عبد العزيز ، مدرس الفيزياء بكلية علوم القاهرة ، والدكتور فتحي سلام المدرس بكلية طب القصر العيني ، وانضم إليهم دكتور صلاح حشيش بعد تعيينه

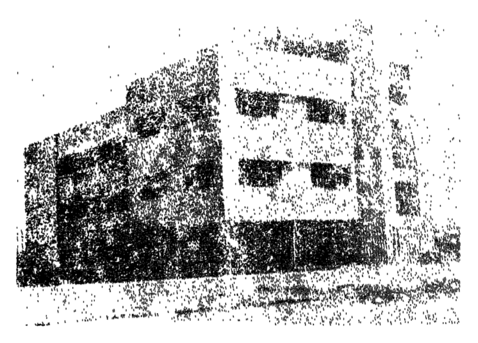
مدرسا للبيولوجيا الاشعاعية ، كما انتدبت اللجنة الدكتور محمد جمال الدين نوح الأستاذ المساعد بكلية علوم عين شمس ، وكلفته برئاسة أقسام الطبيعة والمفاعلات ، ويعاونه كل من دكتور عثمان المفتى ودكتور كمال عفت ودكتور محمود أبو زيد المدرسون بكلية هندسة القاهرة والدكتور محمد فؤاد الفولى المدرس بكلية هندسة عين شمس ، ذلك بالإضافة إلى تعيينات وانتدابات أخرى فى أقسام الكيمياء والجيولوجيا والهندسة .

وتمكنت اللجنة من اعتماد مبلغ مليون جنيه ، لتنفيذ برنامجها لإعداد وتدريب الأفراد ، والإيفاد فى بعثات دراسية وصيفية ومهمات علمية ومؤتمرات وخلافه ، كما بدأت أعمالها الإنشائية بإقامة مركز لتطبيقات النظائر المشعة ، ألحقته بمستشفى الدمرداش بجامعة عين شمس بصفة مؤقتة ، وزودته بالأجهزة والمعدات والنظائر المشعة ، اللازمة فى تشخيص بعض الأمراض وعلاجها (شكل ٤٨) ، ونقل بعد ذلك إلى مبناه الجديد بجوار المركز القومى للبحوث (شكل ٤٩) ، وأصبح فيما بعد مركزا إقليميا بالتعاون مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية .

وفى مجال إعداد القيادات المستقبلية ، قامت اللجنة بإيفاد عشرين باحثا للحصول على الدكتوراه ، من جامعات ألمانيا والنمسا وفرنسا وسويسرا وأمريكا وروسيا ، من بينهم دكتور وهبى وديع فى الفيزياء النظرية ، ودكتور عادل يوسف فى الفيزياء التجريبية ، وكل من الدكتور محمد الجارحى ودكتور عبد الرسول أحمد والدكتور مراد زكى والدكتور عز الدين حلابه فى الكيمياء النووية ، والدكتور فتحى عبد الوهاب والدكتور إبراهيم ياسين فى البيولوجيا الإشعاعية ، والدكتور حسين عبد المحسن فى الجيولوجيا (الرئيس السابق لهيئة المواد النووية) ، ودكتور يحيى المشد فى الهندسة الإلكترونية (أصبح فيما بعد مستشارا لحكومة العراق لشئون الطاقة الذرية واغتالته إسرائيل فى ١٣ يونيو عام ١٩٨٠) ، كما اختارت اللجنة ١٥ طالبا من أوائل الثانوية العامة عام ١٩٥٦ وأرسلتهم إلى روسيا ، للحصول على البكالوريوس ثم



شكل (٤٨) دكتور فتحي سلام ودكتور صلاح حشيش يعالجان مريضة بالنظائر المشعة بمستشفى الدمرداش بجامعة عين شمس في منتصف الخمسينات



شكل (٤٩) مبنى مركز النظائر المشعة بالدقي

الكانديـدات فى مجلات الفيـزياء النـووية من بينهم دكتـور عادل أبـو المجد والدكتور محمد فاروق أحمد والدكتور محمد نـاصف قمصان ودكتـور فوزى عصفور ودكتور محمد هلال ودكتور ممدوح أديب ودكتور أمين زكى البهى ، ويشغل هؤلاء المبعوثون حاليا درجات أساتذة بالمؤسسة ، ذلك بالإضافة إلى مختلف البعثات القصيرة ، لإكساب أعضائها مزيدا من الخبرة فى مجـالات الطاقة الذرية ، فأوفدت اللجنة خلال عام ١٩٥٥ مثلا كلاً من الدكتور كمال عفت والدكتور عثمان المفتى لحضور دورة تدريبية لمدة ثمانية شهور عن فيزياء وهندسة المفاعلات ، بمعمل أرجون القومى للبحوث النووية بشيكاغو ، وكل من الدكتور أحمد عزام والدكتور أحمد كابش والدكتور سعد زغلول لحضور دورة أخرى عن دراسات الكيمياء النووية بنفس المعمل ، وكل من الدكتور إسماعيل هزاع والدكتور عطية عاشور فى بعثة تـدريبية لمـدة عام بفـرنسا ، والدكتور فتحى سلام لإجراء دراسات فى الاستخدامات الطبية للنظائر المشعة بأمريكـا ، وغيرهـم فى مختلف التخصصـات ، كما أوفـدت الدكتـور محمود الشربينى لحضور مؤتمر التطبيقات العلمية للطاقة الذرية فى موسكو ، وشكلت وفد مصر لمؤتمر جينيف المشار إليه عاليه (أغسطس ١٩٥٥) ، من أعضاء اللجنـة الخماسيـة بريـاسة الأستـاذ مصـطفى نـظيف ، مـع هيئة الخبـراء والمستشارين من ١٣ عضوا ، كنت من بينهم ، مع أساتذتى دكتور محمود مختار ودكتور محمود الشربينى ، وأستاذ الالكترونيات دكتور همام محمود ، وأستاذ الهندسة الكهربائية دكتور محمود القشيرى ، وأستاذ الجيولوجيا دكتور نصرى شكرى ، ومن زملائى دكتور محمد جمال الدين نوح ودكتور محمد الشحات ودكتور عبد العزيز أمين ودكتور عفاف صبرى ، وتضمن الوفد طالبى أبحاث بجامعة باريس ، أحدهما دكتور فايد عفيفى بقسم الفسيـولوجيـا ، والآخر دكتور محمد عبد المعبود الجبيلى عضو بعثة الكيمياء النووية بمعمل الراديوم ، الذى عين بعد حصوله على الدكتوراه عام ١٩٥٦ وعودته ، أستاذا مساعدا بـالمؤسسة ، فمـديرا لهـا عام ٦٥ ، ثم وزيـرا للبحث العلمى عـام ٧٥ ، بالإضافة إلى السيد إسماعيل فهمى ، السكرتير الثانى لوفد مصر الدائم لدى

هيئة الأمم المتحدة ، الذى أصبح فى الستينات ممثلا للمؤسسة فى مجلس الوكالة الدولية للطاقة الذرية ، فوزيرا للخارجية فى منتصف السبعينات .

ومن المفيد الإحاطة بأن ذلك المؤتمر كان برياسة دكتور جـ . بهابها أستاذ الفيزياء النووية ، ورئيس لجنة الطاقة الذرية الهندية ، التى أنشئت حديثا فى ذلك الحين ، وأصبحت حاليا على مستوى رفيع تضارع مثيلاتها بالدول المتقدمة ، وتضمن المؤتمر العديد من الجلسات العلمية ، والمعارض التى عكست أحدث التطورات فى مجال البحوث النووية ، أفادت بلا شك أعضاء الوفد المصرى ، الذى كان متابعا لها ، ومناقشا لأبعادها خلال جلساته الخاصة ، والتى عرض فى إحداها مشروع المعمل المزمع إقامته فى مصر ، والاتجاه نحو الاكتفاء فى هذه المرحلة بمعجل جهده حوالى ٢ مليون فولت فى حدود الميزانية المقترحة ، على أن يتبعه ما هو أكبر فى مدى خمس سنوات ، وقد ناقشت هذا الاتجاه وأبرزت أفضلية جهاز الفاندجراف على غيره من المعجلات ، لما يتميز به من تجانس طاقة قذائفة التى تتطلبها بحوث الفيزياء النووية ، ذات الأهمية فى دراسات التركيب الدقيق لمناسيب الطاقة للنوى المختلفة ، مما شجع رجال العلم والصناعة على الاهتمام برفع جهده إلى ½ ٥ مليون فولت ، وكانت نتائج اختباراته بمعامل المساشوستس (MIT) بأمريكا من الجودة التى جذبت انتباه العديد من المعامل الأوربية ، وتمكن مركز الطاقة الذرية الفرنسية بسكلاى من شراء هذا المعجل الذى يحتمل تشغيله قريبا ، كما شرعت معامل أخرى بانجلترا والدانمرك والسويد والنرويج وألمانيا فى اقتناء هذا النوع من المعجلات ، فضلا عن أن إسرائيل تعاقدت حديثا مع الشركة الأمريكية للجهد العالى لتشييد جهاز فاندجراف جهده ½ ٣ مليون فولت .

وأبديت عدم ارتياحى ، لفكرة الحصول على معجل بجهد صغير للتدريب يعقبه آخر ، قبل أن نكون قد سيطرنا على الطاقة النووية فى خدمة مجتمعنا ، وأوضحت أنه من الأصوب اختيار معجل واحد ، نعتمد عليه لسنوات طويلة ، ليس فقط للتدريب ، وإنما للحصول على نتائج ذات قيمة عالية تمكننا من المنافسة العالمية فى هذا المجال ، ويتمثل ذلك فى معجل

الفـاندجـراف بجهد ٥ ٢/١ مليـون فولت ، وتكـاليفه حـوالى نصف مليون دولار ، كما اقترحت فى حالة عدم إمكانية تدبير هذا المبلغ بدائل أخـرى ، وشرحت ذلك تفصيليا فى مذكرتى ، عن زياراتى العلمية التى قمت بها قبيل ذلك المؤتمر ، وتقدمت بها لسكرتير عام اللجنة بعد عودتى للقاهرة .

وجدير بالذكر ، الإشارة إلى تلك الزيارات التى شملت ٣٧ مـوقعاً ، استغرقت ثلاثة شهور اقتطعتها من مهمتى العلمية ، وعلى حسابى الخاص ، للتعرف على معامل الأبحـاث النوويـة ومراكـز الطاقـة الذريـة والمصانـع والشركات المتخصصة فى المجالات النووية ، فى تسع دول أوروبية هى : فرنسا ـ هولندا ـ دانمرك ـ السويد ـ النرويج ـ المانيا ـ يوغوسلافيا ـ ايطاليا ـ سويسرا ، ثم اختتمت هذه الجولة بحضور مؤتمر جينيف ، بعد أن أكون قد جمعت حصيلة وافرة من المعلومات والبيانات لوضعها فى خدمة لجنة الطاقة الذرية المصرية التى شكلها مجلس الوزراء فى مارس ١٩٥٥ .

وقد يدهش المرء لقيامى تطوعا ، بهـذه المهمة الشـاقة ، وتحمـلى جهد ونفقات تلك السفريات العديدة ، غير أن واقع الأمر أن مقابلتى للأمير لاى حسن صبيح فى أبريل ١٩٥٥ ، أشعرتنى بالجديـة فى إمكانيـة تنفيذ المـركز المنشود ، مما دفعنى كجندى مؤهل لمعركة دخول مصر المجال النووى ، للعمل على جمع أقصى ما يمكن من معلومات ، كخلفية إرشادية لمعاونـة اللجنة فى تأدية رسالتها ، فبادرت بتنظيم هذه الزيارات قبل بداية مؤتمر جينيف لتحقيق ما يلى من أهداف :

١ ـ توطيد علاقاتى العلمية مع أكبـر عدد من علماء نـواة الذرة وبـاحثيها ، والتعرف على الدراسات القائمة بمعاملهم ومشاركتهم بمحاضرة عن بعض أبحاثى .

٢ ـ الإلمـام بالنـاحية التنـظيمية سـواء كانت إداريـة أو ماليـة لهذه المعـامـل وما تتضمنه من أجهزة أساسية .

٣ ـ التعرف على مدى ما يمكن أن تستفيده مصر من هذه المؤسسات من ناحية قبول بعض الطلبة والباحثين المصريين والدعوة لزيارة مصر للاستشارة أو تبادل المعلومات العلمية وخلافه .

وكنت أعتقد عند إعداد هذا البرنامج ، بأن الهدف الرئيسى الذى نرمى إليه ، من إنشاء مؤسسة للطاقة الذرية ، تشتمل على معجل نووى ومفاعل تجريبى ، ليس فقط لمساهمة مصر فى هذا المجال الهام من البحث العلمى ، وإنما لإنماء القدرة والكفاءة الوطنية ، الكفيلة للقيام ببناء مفاعل قوى لإنتاج الكهرباء ، فى أواخر السنوات العشر من إنشاء تلك المؤسسة .

ولم يكن تنفيذ هذا البرنامج بالأمر اليسير ، فقد كان أمامى فى مدى ستة أسابيع ، استكمال أعمالى البحثية باستخدام المطياف المغناطيسى ، وإجراء الاتصالات بمختلف المعامل والمصانع التى سأزورها ، وحجز الطائرات والقطارات والفنادق ، فى المواعيد المحددة للرحلة عن طريق شركة كوك ، وإخطار إدارة البعثات والملحق العسكرى ببرنامج الرحلة وأهدافها ـ وقد تمكنت بحمد الله قبل مغادرتى ليفربول فى منتصف مايو ١٩٥٥ ، من إنجاز تلك المهام ، والاشتراك فى رحلة الجمعية الفيزيائية البريطانية لزيارة معامل هارول للطاقة الذرية ، حيث شاهدت بوحدة المعجلات السينكروسيكلوترون ، بمغناطيسه الضخم البالغ قطر مقطعه المستعرض ما يقرب من ثلاثة أمتار ، وطاقة قذائفه البروتونية ١٧٥ مليون الكترون فولت ، وقابلت المشرف عليه دكتور بيكافانس T . Pickavance ، الذى سبق أن ساهم فى تصميم غرفة العالم شادويك للاستطارة ، التى استخدمتها فى بعض أبحاثى للدكتوراه ، وعلمت بأنه استجاب لدعوة معهد العلوم النووية ببلجراد ، للاشتراك معى فى ندوة المعجلات خلال يوليو القادم ـ وبجناح المفاعلات وجدت مفاعلى اليورانيوم جرافيت السابق الإشارة عن تشغيلهما فى أواخر الأربعينات ، كما تدارست مع منظمى مدرسة هارول ، محتويات مقررات برنامجهم الدراسى الذى يستغرق ثلاثة شهور ، وإمكانية قبول

مصريين للتدريب والدراسة ، وقد استجابت لجنة الطاقة الذرية المصرية لاقتراحى بهذا الشأن فى مذكرتى للملحق العسكرى بلندن ، وأوفدت خلال عام ١٩٥٦ ثلاثة مبعوثين لحضور مقرر المفاعلات ، منهم دكتور محمود أبو زيد ، وأربعة آخرين لحضور مقرر النظائر المشعة ، منهم دكتور جمال الدين مسعود من جامعة الإسكندرية ودكتور محمود محفوظ من جامعة القاهرة .

أما رحلتى خارج انجلترا ، فقد بدأتها من لندن يوم ٢٥ مايو ، بعد استكمال كافة الترتيبات ، وركبت قطار السهم الذهبى إلى باريس ، حيث إستقبلنى الأخ عبد المعبود الجبيلى ، وأقمت بالفندق الذى يسكن فيه بشارع المدارس بالحى اللاتينى ، وقضينا سويا أسبوعين حافلين بالاستزادة العلمية والسياحة الثقافية والترفيهية ، بدأت بالتعارف على دكتور عبد اللطيف علاء الدين مدير البعثات ، والقائمقام ثروت عكاشة الملحق العسكرى بباريس ، وأبديا استعدادهما للتعاون فيما ييسر مهمتى ، ثم قمنا بزيارة معهد الراديوم حيث يجرى الأخ الجبيلى أبحاثه تحت إشراف العالمة إيرين كورى ، كما زرت معامل الفيزياء والكيمياء بالكلية الفرنسية ، واستمتعت بنماذج وأجهزة المعرض الثانى والخمسين للجمعية الفيزيائية الفرنسية ، وقمت برحلتين لضواحى باريس ، إحداهما إلى مركز الدراسات النووية بسكلاى ، الذى يبعد ٢٥ كيلومتراً من باريس ، حيث يوجد به معجل فاندجراف بجهد ٥ ١/٢ مليون فولت على وشك التشغيل ، بجانب معجل السيكلوترون والمفاعل النووى ، والرحلة الأخرى إلى مدينة بوشيه Bouchet حيث يقوم مركزها بتحضير اليورانيوم من خاماته ، وكنت حريصا فى تسجيل كل ما يمكن استيعابه من معلومات ، فى مذكرات خصصتها لهذه الرحلة ، تضمنت كذلك النواحى الثقافية كزيارة مختلف المتاحف ، مثل متحف اللوفر والمتحف العسكرى ومقبرة نابليون وغيرها ، وبعض الطرائف كمقابلاتى الروتينية اليومية مع الأخ الجبيلى بقهوة الديبون على مقربة من الفندق ، سواء فى الصباح لتناول الإفطار ، أو فى المساء لاستعراض النشاط اليومى ، ثم ممارسة بعض الألعاب المسلية فى صالة المسابقات التى كان يهواها .

وفى صباح الأربعاء ٨ يونيو ودعنى الأخ الجبيلى فى المطار ، وركبت الطائرة المتجهة إلى أمستردام ، وراعنى تميزها بكثرة قنواتها الجميلة ، ودراجاتها العديدة ، وقهاويها المسلية ، حيث تعارفت فى إحداها على الدكتور مصطفى كامل ، المدرس بكلية زراعة القاهرة ، أثناء قيامه برحلة مماثلة فى بلدان أوروبا ، وأصبح فيما بعد من أعز أصدقائى ، وفى صباح اليوم التالى ، قمت بزيارة جامعة أمستردام ومعاملها الفيزيائية التى تتضمن معجل كوكرفت والتن وبعض أجهزة الطيف البائى من إنتاج شركة فيلبس ، بمدينة أيندهوفن التى تبعد عن أمستردام بحوالى ساعتين بالقطار ، وشاهدت عند زيارتى لقسم الأجهزة العلمية بها ، تصنيع هذا النوع من المعجلات المنخفضة الطاقة ، بجانب السيكلوترون والسينكروسيكلوترون ، وغير ذلك من كاشفات الإشعاع التى سبق أن استفسر عنها الملحق العسكرى المصرى بلندن ، كما دعانى الدكتور إندت P . Endt لزيارة معمله بمدينة أوترخت ، التى تبعد نصف ساعة بالقطار من أمستردام ، وإلقاء محاضرة عن أحدث أبحاثى التى تشير إلى انسلاخ قذائف الديوترونات عند تصادمها بهدف التفلون (CF_2) ، ودراسة مناسيب الطاقة لنوى الفلورين ٢٠ باستخدام التحليل المغناطيسى للبروتونات المنبعثة ، فقد كان مهتما بهذا المجال لتعاونه مع الدكتور بوخنر W . Buchner الأستاذ بمعهد المساشوستس (MIT)بأمريكا ،وأول من نشر عن هذه التقنية عام ١٩٥٤ ، إذ كان يشترك معه فى إجراء التجربة ثم يقوم بفحص الألواح الفوتوغرافية وتحليل النتائج بمعمله ، وهو نفس النظام الذى اتبعته مع زميلى دكتور ميدلتون ، أما عن الأجهزة الأساسية بالمعمل ، فلم يكن به سوى معجل كوكرفت والتن بجهد ٢ مليون فولت ، مع الإعداد للحصول على فاندجراف بطاقة أعلى .

وكانت محطتى التالية فى كوبنهاجن ، لزيارة المعهد الجامعى للفيزياء النظرية ، الذى يرأسه الدكتور ايج بوهر Aage Bohr ، الحائز على جائزة نوبل عام ١٩٧٥ ، ونجل العالم نيلز بوهر المعروف بنموذجه للذرة ، ولاهتمام الدكتور ايج بالتركيب الطبقى للنوى ذات الأعداد الذرية فيما بين ٢٠ ، ٣٠ فقد دعانى لإلقاء محاضرة عن نتائج بحث حديث لى أجريته مع تلميذى دكتور

محمود عبد الوهاب ، عن الماغنسيوم ٢٤ الناتج من تفاعل (ديوترون - نيوترون) مع هدف الصوديوم ٢٣ ، وتوطدت بيننا العلاقات ، واصطحبنى لزيارة معامله التى تشتمل على معجلى فاندجراف بجهد ٢ ، ٤ مليون فولت ، بجانب مطياف كتلة وسيكلوترون جارٍ تركيبه ، وقد استمتعت فى هذه المدينة الشهيرة بباعة المقانق فى شوارعها العريضة ، وميادينها المزدهرة بالأنوار الساطعة ، بقضاء سهرة بإحدى حدائقها ، التى تتضمن مدينة ملاهى التيفولى ، الحافله بكافة أنواع الملاهى ، وأكشاك الموسيقى وصالات للتمثيل الكوميدى وأخرى للرقص وغير ذلك من وسائل التسلية الراقية .

وهكذا توالت زياراتى لمؤسسات الطاقة الذرية وشركاتها ومصانعها ومعامل الفيزياء النووية بالجامعات ، بكل من لند واستكهولم بالسويد وأوسلو وكجيلر بالنرويج وفرانكفورت وماينز بألمانيا وبلجراد بيوغوسلافيا وروما وميلانو بايطاليا وزيورخ وبادن وبازل بسويسرا بالإضافة إلى المركز الأوروبى للبحوث النووية بجينيف .

كما تضمنت مذكرتى عن تلك الزيارات ، نبذات عن بعض مراكز الطاقة الذرية التى زرتها ، بيوغلاسلافيا والسويد والنرويج ، وقع اختيارى عليها كنماذج ، يمكن الاستفادة من تاريخ إنشائها وكيفية تنظيمها وإمكاناتها المعملية والبشرية وتوزيع ميزانياتها ، وذلك عند رسم سياسة مؤسستنا فى مصر .

وكان اهتمامى بيوغوسلافيا بصفة خاصة ، ليس فقط لكونها بلد صديقى دكتور بوجدان ماجليش ، الذى مهد لدعوتى لإلقاء محاضرة عن ميكانيكية الالتقاط فى التفاعلات النووية ، والمساهمة فى ندوة عن المعجلات ، وإنما لأنها من دول العالم الثالث مثل مصر ، ويرأسها فى ذلك الحين الماريشال تيتو الذى تربطه بالرئيس جمال عبد الناصر ، علاقات متينة منذ لقائهما الأول ببحيرة التمساح فى فبراير ١٩٥٥ ، وتوثقت أواصر الصداقة بينهما ، بعد انضمام الزعيم الهندى نهرو لهما ، فكان لهم دور قيادى فى إنماء حركة عدم الانحياز كقوة لها ثقلها فى العالم .

وقد بدأت النهضة العلمية فى يوغوسلافيا ، فى فترة ما بعد الحرب العالمية الثانية ، وينسب الفضل فيها إلى الكيميائى بوريس كيدريك Boris Kidrich ، الذى وهب حياته لتنظيم الوسائل العلمية لتحرير الطاقة الكامنة فى بلاده من مصادرها المختلفة ، ورغما عن الإمكانات المادية المحدودة ، فقد نجح فى خمس سنوات فى إنشاء ثلاث معاهد للأبحاث العلمية فى بلجراد وزغرب ولوبيانا ، واعترافا بفضله أطلق اسمه بعد وفاته فى أبريل عام ١٩٥٣ على كبرى هذه المعاهد وأصبح يعرف بمعهد بوريس كيدريك للعلوم النووية ببلجراد .

وجدير بالذكر أن إنشاء ذلك المعهد كان فى عام ١٩٤٨ ، فى الوقت الذى لم يكن فى يوغوسلافيا أكثر من عالمين لهما أبحاث نووية ، وأسندت مسئولية تنظيم وإنشاء هذا المعهد إلى أحدهما أى الأستاذ بافل سافتش Pavle Savich ، الذى اشتهر بأبحاثه عام ١٩٣٧ مع العالم جوليو بمعمل كورى بباريس ، عن الإنشطار النيوترونى لليورانيوم ، فأرسل عددا من الشباب اليوغوسلافى ، إلى معامل أوروبا وأمريكا للتخصص فيها يساعد على إنشاء الأقسام المختلفة بالمعهد ، كما نظم دراسة لدبلوم خاص لتخريج المتخصصين المطلوبين للعمل بالمؤسسة ، وتمكن خلال سبع سنوات أى حتى لحظة زيارتى ، من توفير ما يقرب من ١٥٠ باحثا فى مختلف التخصصات من بينهم عشرة فقط حاصلون على درجة الدكتوراه .

ويقع هذا المعهد فى قرية فنشا المعروفة بآثارها ، وهى تبعد بحوالى عشرين كيلو متراً من بلجراد ، ويتألف المعهد من مبان منفصلة تشمل الإدارة وقاعة المحاضرات والمكتبة والورش على اختلاف تخصصاتها ، ومعامل الفيزياء والكيمياء وعلوم الحياة ، كما تتضمن مبنى للضيافة وآخر للنادى بالإضافة إلى منطقة سكنية للعاملين وعائلاتهم مجهزة بكل وسائل المعيشة المستقرة .

ويدهش الزائر لهذه المؤسسة من المستوى العلمى الراقى ، بالرغم من المدة الوجيزة التى مضت على إنشائها ، ويعجب من الاهتمام البالغ لصنع

الأجهزة محليا ، رغبة فى اكتساب الخبرة مع خفض التكاليف ، فقد اعتبر الأستاذ سافتش الورش الكهربائية والميكانيكية وغيرها ، بالشريان الحيوى فزودها بالمعدات الدقيقة ، التى مكنت المشتغلين بها ، من أن يفخروا بصنع معظم ما يحتاجون إليه من أجهزة محليا ، وهى نفس السياسة التى اتبعها العالم الفيزيائى بهابها ، عند إنشائه لمعامل لجنة الطاقة الذرية الهندية ، كما أنه سر نجاحها فى السيطرة على الطاقة النووية ، سواء سلميا فى بناء مفاعلات القوى ، أو حربيا بدخولها النادى الدولى للسلاح النووى .

وفيما يخص الإمكانات المعملية ، فلم يكن بالمؤسسة وقت زيارتى أى مفاعل ، ولكن كانت هناك دراسات جادة لبناء مفاعل قدرته ألفان من الكيلو وات ، أما الأجهزة الأساسية بقسم الفيزياء فقد كانت تتضمن مطيافاً بائياً وآخر للكتلة ، ومعجلىْ كوكرفت والتن أحدهما بجهد ٤٠٠ كيلو فولت يستخدم كمصدر للنيوترونات الناتجة منْ تفاعل قذائف الديوترونات مع هدف من الثلج الثقيل ، والآخر بجهد ١,٥ مليون فولت للتفاعلات النووية ، واتجه تفكير الباحثين إلى بناء معجل بجهد أكبر ، وكانوا حائرين فيما بين المعجل الطولى أو السينكروسيكلوترون ، مما دعا إلى عقد الندوة المشار إليها عن المعجلات ، واشتركت فيها مع دكتور بيكافانس الأستاذ بمركز هارول للبحوث النووية بانجلترا ، والدكتور كليمنتل E . Clementel أستاذ الفيزياء النووية النظرية بجامعة روما الذى أصبح فيها بعد رئيسا لمؤسسة الطاقة الذرية الايطالية ، وذلك بهدف اختيار أنسب المعجلات للمؤسسة اليوغوسلافية ، وإستقر رأى الخبراء الثلاثة بعد المناقشة على إستبعاد معجلات الطاقة العالية فى ضوء تكاليفها الباهظة ، والمرهقة للإمكانات المادية من ناحية ، وعضوية يوغوسلافيا فى المؤسسة الأوروبية بجينيف من ناحية أخرى ، حيث يمكن لأبنائها إجراء دراساتهم فى هذا المجال ، واقترحنا الاهتمام ببحوث الطاقة المنخفضة ، وعملنا مقارنة بين الفاندجراف الحديث بجهد ½ ٥ مليون فولت وسيكلوترون طاقة قذائفه من الديوترونات ١٥ مليون الكترون فولت ، أدت إلى تفضيل المعجل الأخير نظرا لإمكانية تصنيعه محليا ، وحاز هذا الرأى قبولا لدى الباحثين الذين أشعرونى بحماسهم الشديد ، لاستيعاب ما هو جديد من

معلومات ، ورغبتهم الكامنة للتقدم لرفعه شأن وطنهم ، علاوة على تفانيهم فى إكرام الضيف ، ويبدو أن الشعبين المصرى واليوغوسلافى متشابهان فى وجوه كثيرة .

أما النموذج الثانى فكان عن الترويج التى دفعها اهتمامهـا للدخول فى مجالات الطاقة الذرية ، بالرغم من ضعف مواردها المالية ، إلى الاشتراك مع هولندا فى إنشاء مؤسسة مشتركة لأبحاث الطاقة النووية (JENER.) ، فى مقاطعة كجيلر Kjeller بالقرب من ليليستروم التى تبعد عن أوسلو بحـوالى عشرين كيلو متراً ، ويديرها مجلس إدارة من ستة علماء مناصفة بين الدولتين ، برئاسة الدكتور راندرز Gunnar Randers النرويجى ، الذى أصبح فيما بعـد مديرا للوكالة الدولية للطاقة الذرية ، وتمكنت المؤسسة عام ١٩٥١من تشغيل مفاعل تجريبى ، يتضمن ثلاثة أطنان من قضبان اليورانيوم مغمورة فى خمسة أطنان من الماء الثقيـل كمهدىء للنيـوترونـات ، وقدرة المفـاعل ٣٠٠ كيلو وات ، أما بحوث الفيـزياء النـووية بـالنرويـج فتجرى باستخدام معجـل فاندجراف بجهد مليون فولت بجامعة برجمن ، وجارٍ فى ذلك الوقت تركيب فاندجراف أكبر بجهد ٣ مليون فولت بجامعة أوسلو .

وقد ركزت اهتمامى فى عرض هـذا النموذج ، عـلى استعراض بعض البيانات عن إدارة وميزانية المؤسسة المشتركة عن عام ١٩٥٤/٥٣ ، تتضمن كذلك تصنيف الوظائف بها البالغ عددها ٩٢ ، وتوزيعها على أقسام المؤسسة الستة ، وهى القسم الإدارى ـ قسم تشغيل وهندسة المفاعل ـ قسم الكيمياء ـ قسم النظائر ـ قسم فيزياء النيوترونات ـ قسم فيزياء المفاعل .

ويرجع اختيارى للنموذج الأخـير الخاص بـالسويـد ، إلى كونها دولـة لا يتجاوز تعداد سكانها ثمانية ملايين ، لها نشاط نووى ملحوظ يتناول مجالات عديدة ، تقوم بها جامعاتها فى استكهولم وأبسالا ولند وجوتنبرج منـذ أواخر الثلاثينات ، مما دعا إلى التنسيق فيما بينها بإنشاء لجنة الطاقة الذريـة فى عام ١٩٥٤ .

ويعتبر معهد نوبل باستكهولم من أهم المراكز النووية بالسويد ، ويرأسه العالم سيجبان K . M . Siegbahn الحائز على جائزة نوبل عام ١٩٢٤ ، لاكتشافاته فى مجال أطياف الأشعة السينية ، ويشتمل على سيكلوترونين لإعداد قذائف الديوترونات بطاقة ٧ ، ٢٥ مليون الكترون فولت ، أمكن تشييدهما عامى ٣٩ ، ١٩٥٠ على الترتيب ، بجانب جهاز كوكرفت والتن صغير وعدد وفير من مطيافات بيتا وكتلة ، كما يوجد بكل من جامعتى لند وجوتنبرج معجل فاندجراف بجهد ٤ مليون فولت ، أما أبحاث الطاقة العالية فتركزت فى كل من معهد جوستاف بأبسالا والمعهد الملكى التكنولوجى باستكهولم .

وفى مجال صناعة المفاعلات ، فقد تأسست عام ١٩٤٧ شركة للطاقة الذرية للبحث عن اليورانيوم ، واستخلاصه وتنقيته وإثراؤه بالنظير ٢٣٥ بطريقة الانتشار الغازى ، وتحضير النظير العاشر للبورون الشره للنيوترونات ، لاستخدامه فى قضبان التحكم ، بطريقة التقطير ، والماء الثقيل بطريقة التحليل الكهربائى ، وقد حصلت على بيانات وافية عن هذه الوسائل ، كما زرت مصنعا بالقرب من استكهولم له قدره إنتاج خمسة أطنان من اليورانيوم فى العام ـ ذلك فضلا عن إنشاء الشركة ، لمفاعل تجريبى عام ١٩٥٤ على نمط مفاعل النرويج ، شيدته فى صخرة جرانيتية على عمق ثلاثين مترا تحت سطح الأرض ، مع الإعداد لبناء مفاعل أكبر قدرته عشرون ميجاوات ، لإنتاج النظائر المشعة والبلوتونيوم ، وفى ختام زيارتى رحب مدير الشركة بقبول مهندسين مصريين ، للمعاونة فى عمليات التصميم والبناء ، كما أبدى استعداد شركته لتحليل عينة من المونازيت المصرى لتقدير ما بها من يورانيوم وثوريوم .

وبالإضافة إلى ما سبق إيضاحه ، فقد تضمنت المذكرة ثلاثة أبواب أخرى ، إحداها عن المؤسسات الصناعية التى شاهدتها ، وتشمل مواصفات وأسعار مختلف المعجلات ، سواء كانت جهاز كوكرفت والتن أو سيكلوترون أو فاندجراف أو بيتاترون بجانب مطياف بيتا ، ومصنعى اليورانيوم بباريس واستكهولم وكيفية معالجة المادة الخام فى كل منهما .

أما الباب الآخر ، فكان عن اقتراحاتى بخصوص مؤسسة الطاقة الذرية فى مصر ، فأخذت لها نظاما مشابها للمؤسسة اليوغوسلافية ، تتألف من مبانٍ منفصلة قابلة للاستزادة والاتساع المستقبلى ، تتضمن بصفة أولية الإدارة والمكتبة ـ المخازن والورش المختلفة ـ المعجل ـ المفاعل ـ قسم الفيزياء ـ قسم الكيمياء ـ قسم الوقاية ـ قسم البيولوجيا الإشعاعية ـ مطعماً ونادياً ، بجانب مساكن العاملين ، ثم أوضحت بعض التفصيلات لكل منها ، تضمنت قائمة بالمجلات العلمية ، وشرحا للمعجلات ، والمفاضلة فيما بينهما ، والتخصصات المطلوب توفيرها ، وبصفة خاصة فيما يتعلق بوحدات قسم الفيزياء ، فحددت عدد المبعوثين ، وأماكن الإيفاد ، فى ضوء اتفاقاتى خلال الرحلة ، والأجهزة والمعدات اللازمة ، واقترحت أن تتألف هذه الوحدات من وحدة الأجهزة الإلكترونية ـ وحدة مطياف بيتا ـ وحدة مطياف كتلة ـ وحدة الأشعة الكونية ـ وحدة الفيزياء النظرية وتزود بحاسب الكترونى ـ وحدة أبحاث المفاعل وتتضمن شعبه لفيزياء النيوترونات وأخرى لفيزياء وهندسة المفاعلات ـ أما وحدة أبحاث المعجل فتتناول بصفة مبدئية المجالات التالية : الطيف النيوترونى للتفاعلات النووية ـ التحليل المغناطيسى للجسيمات المشحونة الناتجة من تصادمات القذائف مع الأهداف المختلفة ـ الإثارة الكولومبية ـ الاستقطاب والترابط الزاوى للبروتونات والفوتونات المنبعثة من تفاعل قذائف الديوترونات ـ الاضمحلال البائى والجامى للنظائر المشعة .

وخصصت الباب الأخير للتوصيات ، سواء للمعجل أو المفاعل أو المدرسة الصيفية ، أو لتكوين مجلس استشارى من المتخصصين فى المجالات النووية يلحق بهم بعض الخبراء من الخارج مثل الدكتور سكنر بليفربول والدكتور راندرز بالنرويج ، كما تبرز المذكرة أهمية الاستعداد لبناء مفاعل بقدرة عالية ، وذلك بالاهتمام بالكشف الجيولوجى ، وتشجيع معامل الكيمياء للقيام بدراسات تحليلية للصخور ، والمونازايت ، لتقدير نسب اليورانيوم والثوريوم ، وكيفية فصلها وتنقيتها ، مع دراسة إمكانية إنتاج الماء الثقيل ، كعملية ثانوية لمشروع تحضير السماد بأسوان ، والعمل على إيفاد

بعض المهندسين لاكتساب الخبرة فى تصميم مفاعلات القوى ، وبعثات أخرى للعلميين للتدريب على عمليات فصل البلوتونيوم من وقود المفاعل ، وإنتاج النظائر المشعة ، كما أرفقت نشرة مدرسة هارول للمفاعلات .

وبعد العودة من مؤتمر جينيف ، وقبل الانتظام فى الدراسة بجامعتى بالإسكندرية ، أخذت فى تجميع ما سجلته من معلومات متفرقة ، ودونتها فى مذكرة ، وقعت فى ٢٣ صفحة مقسمة على خمسة أبواب عدا المقدمة والفهرس ، وأرسلتها بالبريد المسجل بتاريخ ٢٨ سبتمبر عام ١٩٥٥ ، إلى أخى الأكبر دكتور إبراهيم حلمى عبد الرحمن سكرتير عام لجنة الطاقة الذرية ، مع خطاب رقيق لتقديم تلك المذكرة ، التى تعرض حصيلة زياراتى لعدد ٣٧ مؤسسة علمية متخصصة فى تسع دول أوروبية ، مع ما استخلصته من اقتراحات وتوصيات ، قد تفيد برنامج الطاقة الذرية المصرية ، وأبديت إستعدادى لإيضاح أى استفسار ، والإفاضة بمعلومات تفصيلية عن مواقع هذه الزيارات ـ غير أنه بالرغم من هذا المجهود الشاق ، الذى بذلته تطوعا لخدمة اللجنة التى تمنيت إنشائها ، لم يصلنى ـ بكل أسف ـ أى رد يشعرنى بتقديرها ، وبقدر عدم اكتراثى لهذه المعاملة الشخصية ، كانت سعادتى فى تنفيذ اللجنة لبعض توصياتى ، فقد كانت المذكرة شاملة لقائمة بأسماء وعناوين المؤسسات التى زرتها ، والعلماء الذين قابلتهم ، مما ييسر الاتصال المباشر بهم دون الاستعانة بوساطتى .

وعلى العموم فإن مشاهدات أعضاء لجنة الطاقة الذرية المصرية ، خلال مؤتمر جينيف ، لعناصر التقدم العلمى للاستخدامات السلمية المتعددة للطاقة الذرية ، وما لمسوه من اهتمام بالغ عند مختلف دول العالم للمساهمة فى هذا المجال ، كان له الأثر الفعال نحو سرعة العمل لوضع الخطوط الرئيسية فى برنامج الطاقة الذرية ، فصدر فى ١٩ أكتوبر عام ١٩٥٥ القانون رقم ٥٠٩ بانشاء لجنة الطاقة الذرية ، وأصبح لها بحكم هذا القانون كيانها الرسمى ، كهيئة قائمة بذاتها ملحقة برئاسة مجلس الوزراء ، ولها الصفة الاعتبارية ،

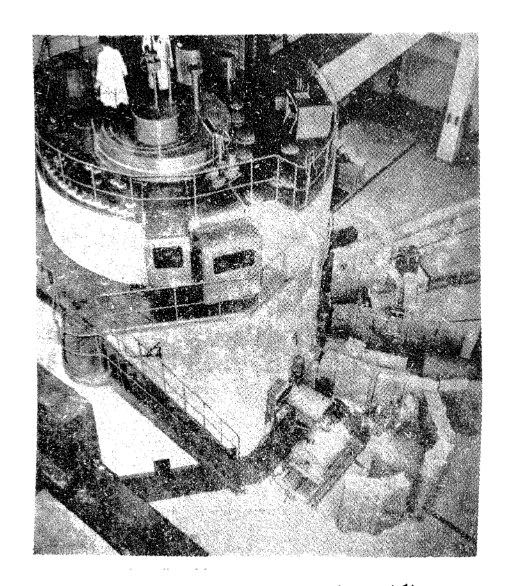
والاعتراف الكامل بوظيفتها واختصاصاتها التى تهدف إلى تمكين الدولة من استغلال الطاقة الذرية فى الأغراض السلمية العلمية والفنية والصناعية والزراعية والطبية وغيرها ، ومسايرة التقدم العالمى فى هذا الشأن ، ويرأس اللجنة رئيس مجلس الوزراء وينوب عنه الصاغ كمال الدين حسين وزير التربية والتعليم ، مع استمرار تعيين دكتور إبراهيم حلمى عبد الرحمن سكرتيرا عاما لها ، كما أضيف إلى أعضاء اللجنة السابقين (فيما عدا الصاغ عبد الرحمن مخيون) ، كل من المهندس مصطفى فتحى الوكيل الدائم لوزارة الأشغال ، والأستاذ يونس سالم ثابت الوكيل الدائم لوزارة الزراعة ، والقائمقام مهندس محمود يونس مستشار الثروة المعدنية بوزارة التجارة والصناعة ، والدكتور أحمد الحلوانى مدير عام مصلحة الأمراض المتوطنة بوزارة الصحة العمومية ، والأستاذ همام محمد محمود أستاذ الإلكترونيات بكلية الهندسة بجامعة القاهرة .

كما تبلور عن الاتصالات العديدة التى أجريت وخاصة على المستوى السياسى ، توقيع عقدين بين حكومتى جمهورية مصر والاتحاد السوفيتى السابق ، فى بداية تعاونهما فى شئون الطاقة الذرية واستخداماتها فى النواحى السلمية ، ونبع أولهما من اجتماعات وفد اللجنة ، برئاسة أحد أعضائها الأميرالاى محسن إدريس ، وعضوية كل من الدكتور محمود الشربينى والدكتور جمال الدين نوح ، الذى سافر إلى موسكو فى ٥٦/١/١٤ ، لمناقشة تجهيزات معمل الفيزياء النووية ، وأسفرت مفاوضاته إلى إبرام العقد رقم ٨٠ بتاريخ ٩ فبراير عام ١٩٥٦ وقيمته تكاد تكون اسمية فهى ستون ألف جنية فقط ، لتزويد هذا المعمل بمعجل فاندجراف بجهد ٢,٥ مليون فولت ، مع أجهزة إضافية أخرى تشمل مطياف كتلة ومطياف بيتا وغرفة أيونية مزودة بمجال مغنطيسى لقياس الجرعات الاشعاعية بخلاف وحدة لإسالة النتروجين وورشة كاملة بآلاتها ومعداتها. أما العقد الثانى فهو برقم ٨٩٦ بتاريخ ١٨/٩/ ١٩٥٦ ، وقيمته مائتان ألف جنيه مصرى ، لمفاعل تجريبى قدرته ٢ ميجاوات

(شكل ٥٠) ، يستخدم أكسيد اليورانيوم المزود بمقدار ١٠ ٪ من نظير اليورانيوم ٢٣٥ كوقود والماء الطبيعي كمبرد ومهدىء للنيوترونات ، مع مختلف الأجهزة والمعدات التكميلية اللازمة لاستخدامه ، والوسائل الوقائية من إشعاعاته ، بالإضافة إلى متطلبات معامل الخلايا الحارة ، حيث تجرى فيها أعمال المواد المشعة بواسطة الأيدى الميكانيكية من وراء حواجز واقية ، وقد مهدت لهذا العقد مناقشات ومفاوضات الوفد المصرى الذى سافر إلى موسكو فى أغسطس ١٩٥٦ برئاسة الدكتور جمال الدين نوح وعضوية كل من الدكتور عثمان المفتى والدكتور كمال عفت وانضم إليهم دكتور محمد عبد المعبود الجبيلى عضو بعثة اللجنة بالنرويج بعد انتهاء بعثته الدراسية بباريس .

ويبدو أن القيمة المنخفضة لكل من العقدين ، كانت نوعا من الإغراء المادى لمصر ، لكسب تعاونها مع الاتحاد السوفيتى السابق ، كبداية لسلسلة نشاطاته فى منطقة الشرق الأوسط ، ولم ينتهز الولدان هذه الفرصة لانتقاء أفضل التجهيزات ، مثل اختيار معجل بجهد أكبر (إذ تبين لى أثناء زيارتى فيما بعد تصنيع فاندجراف سوفيتى بجهد يصل إلى خمسة مليون فولت) ، أو مفاعل بقدرة أكبر أو معدات لفصل البلوتونيوم من وقود اليورانيوم المحترق ، بدلا من الاكتفاء بتخزينه دون إمكانية الإستفادة منه حتى وقتنا الحالى !

وعلى كل حال ، فقد كانت الخطوة الأولى لتنفيذ هذين العقدين اختيار الموقع المناسب لمعامل اللجنة ، سواء للفيزياء أو الكيمياء أو المفاعل أو غير ذلك من منشئات مستقبلية ، فقام بعض المختصون المصريون المتواجدون بمقر اللجنة بالقاهرة فى ذلك الوقت ، باستطلاع المناطق المجاورة لمدينة القاهرة ، تمهيدا لعرضها على الوفد السوفيتى ، المشكل من ستة خبراء متخصصين فى شئون المبانى عند وصوله القاهرة خلال مايو ٥٦ ، واستقر الرأى بعد الدراسة على اختيار منطقة أنشاص التى تبعد عن القاهرة بحوالى ثلاثين كيلو متراً ،



شكل (٥١) المفاعل النووى التجريبى بأنشاص (٢ ميجاوات)

وذلك لاتساعها مع قربها من ترعة الإسماعيلية ومحطة كهرباء أبى زعبل ، وتم تخصيص أربعة كيلو مترات مربعة كمساحة لإقامة مبانى المنشأة ، غير أنه لم يُراعَ فى تخطيطها الجانب الإنسانى المشجع لإقامة العاملين بها ، فهى فى منطقة صحراوية تحتاج لميزانية ضخمة لاستزراعها وتجميلها ، كما أنها بعيدة عن قرية أنشاص ، وخالية من أى وحدات سكنية للعاملين ، بمعنى أن الخطة استبعدت فكرة إقامة مساكن لهم ، أو حتى استراحات للباحثين الذين قد تجبرهم تجاربهم للعمل ساعات طويلة من الليل ، وإنما اعتمدت على أسطول من السيارات والأوتوبيسات لنقل العاملين من وإلى القاهرة ، فى رحلات

مرهقة تستغرق ساعة على الأقل ، مما خلق إشكالاً معوقاً للانطلاق المنشود ، ليس فقط نتيجة إجهاد الرحلة ، والعمل بعد الاستراحة لفترة محددة بموعد المغادرة ، وإنما لعمليات الصيانة المستمرة التى يتطلبها ذلك الأسطول ، الذى سوف يعانى مستقبلا من التقادم ، وضرورة تجديده من ناحية ، كما يتحتم تصاعد ضخامته لمجابهة تزايد العاملين مع اتساع مجالات العمل من ناحية أخرى .

ولم يكن لى دور فى التخطيط لاختيار الموقع ـ أو فيما جاء بالعقدين المشار إليهما ، أو أى أعمال أخرى تمارسها اللجنة فى سبيل تحقيق أغراضها ، سوى المشاركة بالرأى ، فيما دعيت إليه من لجان بين حين وآخر ، بحجة أفضلية تفرغى ـ فى هذه المرحلة الإنشائية ـ للبحث العلمى الذى كنت أجريه بجامعة الإسكندرية ، فتمكنت من نشر مجموعة جديدة من الأبحاث أهلتنى لشغل وظيفة أستاذ مساعد ، وللفوز للمرة الثانية بجائزة الدولة عن عام ١٩٥٦ ـ وقد أكد لى هذا الاتجاه دكتور إبراهيم حلمى نفسه ، عند زيارته مع الدكتور نوح لكلية العلوم بالإسكندرية ، للاشتراك فى ندوة عقدت بها عن الطاقة الذرية فى ١٩٥٥/١٢/٢ ، ساهمت فيها بمحاضرة علمية عن أحدث نتائج تجاربى ، باستخدام المطياف المغناطيسى لتحليل البروتونات والديوترونات والتريتونات وجسيمات ألفا المنبعثة من تفاعل قذائف الديوترونات بطاقة ٨ مليون الكترون فولت مع هدف من الكربون والفلورين CF_2 وأبرزت غزارة المعلومات القيمة ، التى توفرها مثل هذه التجارب فى مجال الطاقات الكامنة بمناسيب نوى الذرات .

وكنت متابعا من الإسكندرية لجهود لجنة الطاقة الذرية بالقاهرة ، وعندما علمت باهتمامها بالكشف الجيولوجى عن الخامات المشعة بمصر ، بادرت بإرسال خطاب للدكتور سكرتيرعام اللجنة فى أول أبريل ٥٦ ، يتضمن بعض طرق التحليل الكيميائى لليورانيوم المستخدم بمؤسسة الطاقة الذرية

. السويدية ، مثل طريقة التبادل الأيونى بصفة خاصة التى ثبت إمكاناتها ، للتقدير السريع لنسب ضئيلة من اليورانيوم قد تصل إلى ٠,٠٠١ ٪ فى خاماته فى مدة لا تتجاوز ساعتين ، تبعا لما جاء فى بحث نشرته الباحثة أناليزا أرنفلت Ana Lisa Arnfelt ، وشاهدت إجراء تجربتها عند زيارتى لمعملها بقسم الكيمياء بمؤسسة الطاقة الذرية باستكهولم خلال صيف ١٩٥٥ ، التى أشرت إلى أهميتها فى مذكرتى التى تقدمت بها ولم تحظ بالانتباه ، مما اضطرنى إلى إرسال نسخة منها إلى السيد كمال الدين حسين رئيس اللجنة بالنيابة .

وقد فوجئت باستدعائى تليفونيا فى منتصف يناير ١٩٥٧ للحضور إلى مقر اللجنة بالدقى ، والاستعداد للسفر فى مهمة لمدة شهرين للاتحاد السوفيتى السابق ، على رأس وفد مشكل من الدكتور المهندس محمد حامد عثمان والمهندس أحمد النشار والمعيد الفيزيائى محمد سعد النسر ، وذلك لدراسة وفحص معجل الفاندجراف المصنوع خصيصا لمصر ، حسب العقد رقم ٨٠ المبرم بين لجنة الطاقة الذرية المصرية وهيئة التكنوإكسبورت بالاتحاد السوفيتى - ولم أكن أعلم شيئا عن هذا العقد كما لم يسبق لى مقابلة أى فرد من أعضاء الوفد ، غير أننى استجبت دون تردد للقيام بهذه المهمة ، وسافرت على الفور للقاهرة ، وقابلت الدكتور إبراهيم حلمى والدكتور نوح وتعارفت على أعضاء الوفد ، وعلمت منهم بأن زميلى دكتور إسماعيل هزاع المشرف الإدارى للجنة قد اختار أرخص مسار للرحلة ، وحجز لنا فعلا بطائرة مصر للطيران التى تغادر مطار القاهرة صباح السبت ٢٦ يناير ١٩٥٧ إلى بيروت حيث نستبدلها بالطائرة الهولندية KLM المتجهة إلى موسكو عن طريق صوفيا .

وقبيل المغادرة فى الموعد المحدد، أعطانى الدكتور نوح نسخة من العقد للاطلاع عليه أثناء السفر ، وأفادنى بأن السفارة المصرية على علم بموعد وصولنا موسكو ، وستقوم بعمل الترتيبات اللازمة وإعداد إقامتنا على نفقة الجانب السوفيتى ، وقد بدأت الرحلة حسب برنامجها ، غير أن الظروف الجوية

حالت دون نزول الطائرة فى مطار صوفيا ، وبعد استئذان الركاب تابعت طيرانها إلى فينا ، حيث قضينا بها ليلتين على نفقة شركة الطيران ، استمتعنا خلالهما بزيارة هذه المدينة الجميلة ، وقضينا سهرة ممتعة بين أنغام موسيقى شتراوس فى دار أوبرا فينا ذات الشهرة العالمية ، وأخطرنا سفارة مصر فى موسكو تلغرافيا بتعديل المسار ، ثم أخذنا أول طائرة متجهة إلى موسكو عن طريق بودابست ، وكانت تابعة لشركة ايرفلوت الروسية ، ووصلنا مساء الثلاثاء ٢٩ يناير ١٩٥٧ ، وكان فى استقبالنا بمطار موسكو دكتور مراد غالب سكرتير أول السفارة ، مع مندوب التكنو إكسبورت ، وبعد الترحيب بنا أبدى الدكتور مراد دهشته من محاولة المسئولين فى مصر ، دمج قواعد العقدين فيما يخص المعاملة المالية للوفود ، فبينما ينص العقد ٨٠ على تحمل مصر نفقات وفدها لفحص الفاندجراف بمعدل ٢٠٠ دولار لكل فرد شهريا ، يشير العقد ٨٩٦ الخاص بالمفاعل على موافقة الجانب السوفيتى بتحمل نفقات الوفود المصرية فى حدود ١٢٠ شخصاً شهراً .

وفى صباح اليوم التالى قمنا بعمل جولة بسيطة فى بعض شوارع موسكو (شكل ٥١) ، قبل اجتماعنا مع كل من السفير عوض القونى والمهندس إيفانوف رئيس التكنو اكسبورت ، حيث أثير موضوع نفقات إقامة الوفد المصرى ، ونظرا لتمسك الجانب السوفيتى بالفصل بين العقدين لعدم وجود بند فى الميزانية للصرف منه فى ذلك الحين ، فقد تسلمنا من السفارة خطاباً موجهاً إلى مدير فندق أوروبا بلينينجراد ، يفيد تحملها نفقات إقامتنا ، وذلك قبل مغادرتنا موسكو فى مساء نفس اليوم فى قطار السهم الأحمر ، ووصلنا بعد عشر ساعات محطة لينينجراد (سانت بطرسبرج حاليا) فى صباح الخميس ٣١ يناير ، حيث استقبلنا المترجم ياشا الذى لازمنا طوال فترة إقامتنا ، واصطحبنا إلى الفندق وكان فى مقدمة الزائرين مجموعة من العاملين بمصنع متالستروى Metalstroy برياسة كبير المهندسين أفيتين Avetine الذين رحبوا بنا ، وعلمنا منهم بأن اختبارات الفاندجراف تجرى بذلك المصنع ، الذى يبعد حوالى أربعين كيلو متراً من لينينجراد .



شكل (٥١) أعضاء الوفد المصرى بأحد شوارع موسكو (المهندس النشار - الدكتور البديوى - المعيد النسر - دكتور عثمان)

وفى صباح اليوم التالى ذهبنا مع المترجم فى سيارة قديمة إلى المصنع ، فى رحلة استغرقت ما يقرب من الساعة ، ودعينا إلى اجتماع برياسة المهندس موزولسكى Mozulski ، للتعريف بنشاطات المصنع الذى يعمل ٢٤ ساعة يوميا ، على ثلاث ورديات ، خصصت لنا وردية الصباح ، مع إبداء استعداده مع زملائه فى تيسير مهمتنا وجعل فترة إقامتنا مثمرة - غير أن المصنع لم يُعد لنا

أية تقارير أو مذكرات باللغة الإنجليزية عن مكونات الجهاز ، للاستعانة بها فى تفهم أسس كل منها ، وكيفية تشغيل المعجل ودراسة خصائصه .

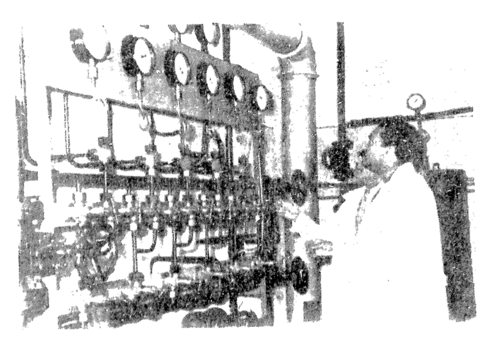
ومن خلال جولة فى الصالة الرئيسية ، أشار المهندس أفيتين إلى وعاء ضخم من الحديد الصلب ، يصل ارتفاعه حوالى أربعة أمتار ، ويقرب قطر مقطعه المستعرض من مترين ، وأفاد بأنه غلاف لفاندجراف مماثل للمعجل الجارى استكمال تصنيعه لمصر ، الذى يعمل فى جو من خليط غازى النتروجين وثانى أكسيد الكربون بنسبة ٣ : ١ ، تحت حوالى ١٢ ضغط جوى ، وبرفع هذا الغطاء بونش خاص ، ظهر جسم الفاندجراف ، وهو عبارة عن عامود من الحلقات المتتالية من الصلب غير القابل للصدأ ، قطر كل منها ٧٠ سم ، تعلوها على ارتفاع ٢٢٠ سم قبة نصف كروية ممطوطة ، ارتفاعها ٨٠ سم من نفس مادة الحلقات (شكل ٥٢) ، غير أن المهندس السوفيتى كان مقتضبا فى شرحه ، وأبدى تعاونه بالترحيب للإجابة عن أى استفسار ! والزملاء الثلاثة أعضاء الوفد المصرى فى حالة ذهول ، مما شاهدوه لأول مرة فى حياتهم ، وليس لديهم القدرة على السؤال ، لأنه تبين لى فى بداية الرحلة ، بأن معلوماتهم عن هذا الجهاز لا تتعدى أكثر من أنه نوع من المعجلات المستخدمة فى أبحاث الطاقة الذرية ، يطلق عليه فاندجراف ، ولم يكن لهم علم بأنه معجل كهروستاتيكى ، عُرف تجاوزا باسم مصممه دكتور ر . فاندجراف R. Van de Graaff الأستاذ بمعهد مساشوستس للتكنولوجيا بأمريكا ، وتمكن من تنفيذه وتشغيله عام ١٩٣٣ ، وكان تصور هؤلاء الزملاء بناء على خيال من اختارهم لهذه المهمة ، بأنهم سينهلون فى يسر من الجانب السوفيتى ، ما يزيدهم علما ويكسبهم خبرة ، فى تفهم وتشغيل هذا الجهاز ، بل وصيانته كذلك ، إلا أنه بدا واضحا من إمساك المهندس أفيتين عن الإسهاب فى الشرح ، **أن صاحب التكنولوجيا لا ينقل معلوماته تطوعا ، وإنما يتحتم على الناقل أن يكون على المستوى العلمى ، الذى لا يؤهله لاستيعابها فحسب ، وإنما لاستخراجها من مالكها** ، وقد تأكدت هذه السياسة فيما بعد ، فهى فى الحقيقة تمثل مبدءاً أساسيا لعملية نقل التكنولوجيا .



شكل (٥٢) معجل الفاندجراف بالمصنع الروسى
(المهندس أفيتين يحادث الدكتور البديوى
وبجواره دكتور عثمان وأمامهم المترجم
ياشا بين المهندس النشار والمعيد النسر)

وكان من واجبى مداركة ذلك القصور ، بتخصيص اليوم التالى وكل يوم سبت إسبوعيا ، لزيارة مكتبة جامعة لينتجراد ومكتبة الأكاديمية العلمية ، للاطلاع على الكتب والدوريات وخاصة الأمريكية المنسوخة فى روسيا ، والتى تتضمن دراسات وبحوثاً عن ذلك المعجل ، واستعارة ما يلزم منها ، وأسندت لكل عضو فى الوفد جانبا من مهام الجهاز ، لإعطائه مزيدا من عنايته ، حتى

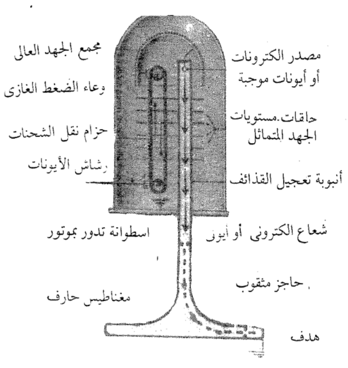
يصبح مرجعا لنا فى مجاله ، فتخصص الدكتور عتمان فى أجهزة الجهد العالى ، والمهندس النشار فى نظم الاستقرار والتحكم ، والمعيد النسر فى عمليات التفريغ والضغط الغازى (شكل ٥٣) ، بخلاف الطرق الفيزيائية للقياس ، وكان على كل منهم عرض ما يستوعبه من قراءاته ، فى سلسلة الجلسات الأسبوعية التى نظمتها بالفندق ، بهدف ترسيخ المفاهيم العلمية والهندسية للمعجل ، والتى بدأتها بشرحى أسس الجهاز ، وميكانيكية تشغيله ، وكيفية استخدامه لإعداد القذائف اللازمة لإجراء التفاعلات النووية .



شكل (٥٣) مع المعيد النسر أمام أجهزة خلط الغازات وضغطها داخل الوعاء

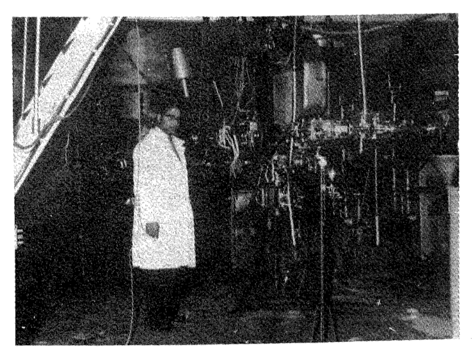
فأوضحت لهم فكرة مبسطة عن ذلك المعجل ، الذى يعتمد على تقنية الرش (Spray) الأيونى ، من أسنان مدببة متصلة بأحد قطبى مصدر كهربى (٧٠ كيلو فولت) ، وليكن الموجب مثلا ، فإن تركيز الشحنة الموجبة على السن - يجعلها تؤين جزيئات الغاز المحيطة ، فيندفع بعيدا عنه الأيونات

الموجبة ، متجهة نحو الاسطوانة المعدنية المتصلة بالأرض ، وبوضع حزام من المطاط المعزول عرضه ٤٠ سم بينهما ، يمكن رش سطحه بتلك الأيونات الموجبة ، التى تلتصق به ، وتنتقل مع دوران الحزام إلى أعلى ، حتى تصل أمام مجموعة أسنان أخرى متصلة بالمجمع ، فيظهر على سطحه شحنة موجبة بالتأثير ، وأخرى سالبة تتركز على طرف كل سن ، فتتفاعل مع الشحنة الموجبة الأصلية المعلقة بالحزام ، وتتعادل معها ، وبذلك يفقد الحزام ما عليه من شحنات ، ويستعد لاستقبال شحنات أخرى جديدة ، عند عبوره منطقة الرش الأيونى ـ أما شحنة المجمع فتتزايد تدريجيا ، بوصول شحنات الحزام أمام الأسنان العليا ، ويتزايد بذلك جهده إلى أن تستقر قيمته ، عندما يتعادل معدل انتقال الشحنات مع معدل فقدها بالتسرب ، ويستخدم هذا الجهد فى إكساب البروتونات مثلا المنبعثة من مصدر أيونى طاقة تبلغ عدة ملايين من الإلكترون فولت ، قادرة على إحداث تفاعل نووى عند اصطدامها بهدف متصل بالأرض (شكل ٥٤) .



شكل (٥٤) تمثيل ميكانيكية شحن الفاندجراف وتعجيل قذائفه

ويجدر الإشارة إلى أنه لرفع قيمة طاقة القذائف والمحافظة على تجانسها ، يلزم خفض معدل تسرب الشحنة ، بإحاطة الجهاز بغازات معينة تحت ضغط عالٍ ، وتقسيم فرق الجهد بين المجمع والهدف المتصل بالأرض إلى مراحل ، باستخدام سلسلة من المقاومات بينها ، ويفصل كل مقاومة عن الأخرى ، حلقة معدنية محيطة بكل من الحزام وأنبوبة التعجيل ، يتماثل الجهد فى مستواها ويتناقص عند مستويات الحلقات المتتالية ، ذلك بالإضافة إلى المحافظة على شدة شعاع القذائف بجعل مساره منطبقا مع محور أنبوبة التعجيل ، التى يلزم تزويدها بمجموعة من العدسات الكهروستاتيكية ، مع وضع بعض الحواجز المثقوبة فى امتدادها إلى حجرة سفلية للتجارب (شكل ٥٥) يستخدم بها مغناطيس ، ليحرف القذائف ويحللها تبعا لعزمها ، مما يتيح استبعاد أية جسيمات دخيلة ، أو بطاقات خارجة عن القيمة المثلى ، من خلال ثقب أو شرخ بحاجز فى موقع معين بعد المغناطيس ، وبذلك يمكن انتقاء



شكل (٥٥) حجرة التجارب أسفل الفاندجراف

قذائف معينة بطاقات تكاد تكون متجانسة ، توجه بعد ضبط قطبى المحلل المغناطيسى ، إلى أحد هدفى تجربتين ، أعدت أجهزة كل منها لدراسة نتائج التفاعل فى كل حالة .

كما أضفت أنه يمكن إنتاج قذائف من الديوترونات أو جسيمات ألفا ، باستبدال مصدر البروتونات بآخر معد لتأيين غاز الأيدروجين الثقيل أو الهيليوم على الترتيب ، أما فى حالة تعجيل قذائف من الإلكترونات السالبة للحصول على إشعاعات جاما عند تصادمها بهدف من التنجستن مثلا ، على الامتداد الطولى لأنبوبة التعجيل فى غياب المحلل المغناطيسى ، فإنه يلزم استخدام مصدر إلكترونى مع قطبية سالبة للرشاش حتى يمكن تجميع شحنات سالبة على مجمع الجهد .

وفى جميع هذه الحالات فإن دواعى الوقاية ، تتطلب عدم تواجد الباحث فى غرفة التجارب السفلى، أو فى صالة الفاندجراف أثناء تشغيله ، حتى لا يتعرض للإشعاعات المنبعثة ، وإنما يلزم إجراء كافة قياساته سواء فيما يخص تجربته ، أو مايتعلق بضبط القذائف والتعرف على خصائصها ، بعيدا عن تلك المنطقة ، باستخدام أجهزة التشغيل والضبط والقياس بمكتب التشغيل فى الطابق العلوى .

وهكذا كانت بداية مهمتنا ، تتطلب الاعتماد على النفس ، لمجابهة التدريب والتحصيل التكنولوجى بأسلوب ذاتى ؛ بجانب إيجاد حل لمشكلة حسن النوايا ، لدى مسئولى الإدارة بلجنة الطاقة الذرية المصرية ، فقد أمكن تخديرها مؤقتا ، بخطاب السفارة الموجه إلى أحد فنادق الدرجة الأولى بلينجراد ، تحملت فيه جميع متطلبات إعاشتنا ، فكانت إقامتنا تجربة رائعة لتطبيق فلسفة « لكل فرد حسب حاجته » ، فى أجمل مدن الاتحاد السوفيتى السابق التى شيدها القيصر بطرس الأكبر فى أوائل القرن السابع عشر على خليج فنلندا ، وكانت لفترة من الزمان عاصمة الإمبراطورية الروسية ،

وظلت تعرف باسمه وباسم القديس بطرس أى « بطرسبرج » حتى عام ١٩٢٤ ، حين أطلق عليها اسم « ليننجراد » تخليدا لذكرى الزعيم لينين بعد وفاته ، غير أنها استعادت حديثا اسمها القديم عقب الانقلاب الفاشل ضد الزعيم السابق جورباتشوف فى ١٩ أغسطس ١٩٩١ وأصبحت تعرف حاليا بمدينة « سانت بطرسبرج » .

وكانت إقامتنا فى تلك المدينة الجميلة فى فندق « أوروبا » الفاخر ، الذى خصص لكل منا حجرة ممتازة بالتليفون والمرافق ، وحجز لنا منضدة مميزة تحمل العلم المصرى فى صالة الطعام الرئيسية ، التى تتضمن ركنا لفرقة موسيقية ، تعزف فى كل مساء ألحانها الجميلة لمختلف أنواع الرقص والغناء والسمر ، ولم يكن لنا مرتبات ولم نستخدم الروبلات فى معاملاتنا المادية ، وإنما إعتمدت إدارة الفندق توقيعى كرئيس للوفد ، أو توقيع المترجم المرافق لنا ، على أى فاتورة داخل الفندق كوجبات الطعام لنا أو لضيوفنا وغسل الملابس وكيها والحلاقة وغيرها ، أو أى طلب خارج الفندق كاستخدام السيارات فى التنقلات ، ورسوم المتاحف وخاصة متحف الأرميتاج ذا الشهرة الفنية العالمية الذى زرناه عدة مرات ، وتذاكر السينما ومسرح كيروف الذى شاهدنا به أروع باليهات فرقة ليننجراد ، التى تضارع زميلتها البولشوى فى موسكو ، وذلك بواقع سهرة أو سهرتين أسبوعيا ، نقضيها على سبيل المثال مع باليه بحيرة البجع والجمال النائم وروميو وجوليت للموسيقار تشايكوفسكى ، ودون كيشوت لمينكوس ، وشوبينيانا لشوبان ، وسبارتاكوس لخاتشادوريان ، وشهرزاد لريمسكى كورساكوف ، وجيزيل لأدام ، والدانوب الأزرق لشتراوس ، كما شاهدنا الكثير من الأوبرات الخالدة مثل عايدة ولا ترافياتا للموسيقار فردى ، ولابوهيم ومدام بترفلاى لبوتشينى وغيرها ، ذلك بالإضافة إلى نفقات بعض الرحالات الترفيهية ، مثل التزحلق على الجليد بمنطقة توسكوفا التى تبعد حوالى ٥٠ كيلومتراً من الفندق (شكل ٥٦) ، وغيرها من مستلزمات المعيشة ، التى تحرص على تغذية الروح والجسد بالموسيقى

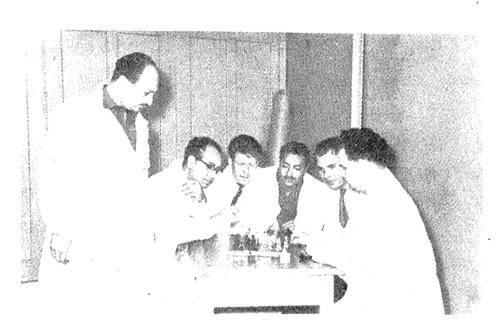
والرياضة ؛ للحصول على إنتاج وافر من الفكر والعمل ـ غير أنه راعنى عندما دفعنى فضولى للاطلاع على قائمة الحساب ، اكتشاف بنود دخيلة على طلباتنا كزجاجات عديدة من خمور الفودكا مثلا ، تبين أنها بتوقيع المترجم ، إذ كان يستكمل سهراته الليلية مع أصدقائه فى الفندق ، بعد اطمئنانه لتواجدنا فى حجراتنا ! وتمثل هذه السرقات المقنعة ظاهرة خطيرة ، عانى منها النظام الروسى بصفة عامة ، علاوة على أنها بنظرة خاصة ضاعفت من حسابنا الإجمالى بالفندق !



شكل (٥٦) ممارسة أعضاء الوفد المصرى رياضة التزحلق على الجليد بمنطقة توسكوفا على بعد ٥٠ كم من ليننجراد

وبهذا الاستقرار المعيشى والتنظيم الدراسى ، تمكن أعضاء الوفد من الاستزادة العلمية مما أكسبهم الثقة مع القدرة ، وشجعهم على المناقشة مع كبير المهندسين أفيتين أو نائبه ميخايلوف ، واستخلاص المعلومات وتسجيلها فى مذكراتهم ، وذلك خلال خمسة أيام عمل متواصل أسبوعيا ، تتخللها فترات

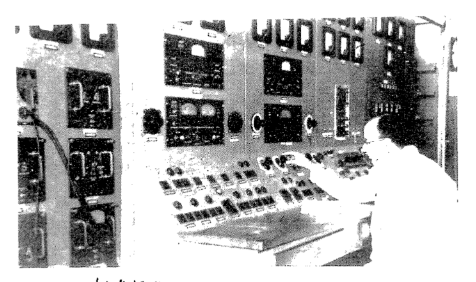
من الراحة لتوثيق العلاقات الاجتماعية بتبادل الآراء مع تناول الشاى ومباراة الشطرنج مثلا (شكل ٥٧) .



شكل (٥٧) مباراة الشطرنج بين المهندس أفيتين والدكتور البديوى فى تواجد أعضاء الوفد والمترجم

وبمتابعة فحص أجزاء الفاندجراف تبين لى أنه ينقصه مصدر لجسيمات ألفا ، وبعض الحواجز المثقوبة ، التى تحجب بعض الجسيمات الشاردة ، وتسمح بمرور حزمة رفيعة من القذائف ، بطاقات أكثر تجانسا ، كما أدهشنى هيكل مكتب التشغيل الشامل لجميع أجهزة القياس ، الموزعة لكبر حجمها على خمسة دواليب متجاورة ، وعلى استقامة واحدة ، عرض كل منها ٨٠ سم وارتفاعه ٢٥٠ سم ، مما يجعل عملية مراقبة قراءات تلك الأجهزة أثناء التشغيل مهمة شاقة لعامل واحد فى وردية كاملة (شكل ٥٨) ، فتقدمت فى ٨ فبراير بمذكرة إلى مدير المصنع ، أقترح فيها تعديل شكل هذا المكتب بحيث ينحرف كل دولاب عن الآخر بزاوية صغيرة ليصبح شبه دائرى ، كما طالبت بإضافة مصدر جسيمات ألفا وبعض الحواجز المثقوبة أو المشقوقة لتحديد

حزمة القذائف ، مع وحدة لإعداد الأهداف بالبخر ، والنظر فى تزويد الجهاز بمحلل كهروستاتيكى لدقة قياس طاقة القذائف ، بعد تحليلها مغناطيسيا ، كما أوصيت بعمل نموذج إضافى للفاندجراف ، لشرح مكوناته للزائرين ، وإعداد قائمة شاملة لقطع الغيار ، تتضمن ثلاثة قطاعات على الأقل من أنبوبة التعجيل ، وكميات مناسبة من مختلف الأدوات الفنية غير المتوافرة فى مصر ، وما لايقل عن ٥٠٠ متر من الحزام المصنع خصيصا لنقل الشحنات ، والمكون من أربعة طبقات من نسيج قطنى بين طبقتين من المطاط .



شكل (٥٨) محاولة تجربة مكتب تشغيل الفاندجراف قبل التعديل

وقد أثارت هذه المذكرة انتباه الجانب السوفيتى ، فأخذ يرسل مندوبيه تباعا لمناقشتها شفويا معى ابتداءً من المهندس ميخايلوف ، حتى أمكن عرضها فى اجتماع كبير يوم ٥ مارس برياسة المهندس موزوسكى مدير المصنع ، وحضور حوالى عشرة أخصائيين من بينهم أستاذ بجامعة ليننجراد وآخر بالأكاديمية العلمية مع الوفد المصرى والمترجم ، واستغرقت الجلسة ما يقرب من ثلاث ساعات ، وكان الحديث طبعا باللغة الروسية ثم الترجمة إلى اللغة

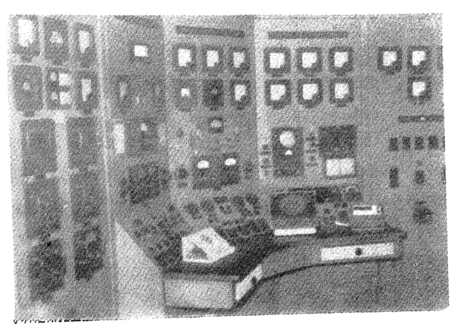
الإنجليزية ثم ترجمة إجابتى إلى اللغة الروسية وهكذا ، ولا حظت أن الجانب السوفيتى على علم باللغة الإنجليزية وإنما لا يستخدمها فى الجلسات ، ويأخذ فرصة فى التفكير أثناء الترجمة ، التى لم تكن متاحة لى ، مما دفعنى لمحاولة الإلمام بهذه اللغة ، لمعاونتى فى الجلسات المقبلة ، ولم يؤخذ أى قرار فى هذه الجلسة سوى استعراض المتطلبات وعرض المشاكل التى قد تعترض تنفيذ بعضها ، وقبل انتهاء الجلسة طالبت بزيارة ورشة المصنع التى تقوم بتصنيع المعجل المزمع إرساله إلى مصر وتم التصريح لنا بذلك .

وعند زيارة تلك الورشة الضخمة ، واجهت مفاجأتين ، إحداهما تتعلق بتصنيع أنبوبة التعجيل وغيرها من مكونات الفاندجراف المصرى ، وشروع عمال الورشة فى القيام بعملية التركيب التى قد تستغرق أسبوعين ، أى حتى الأسبوع الثالث من مارس ، وفوجئت باعتزام المصنع فكه بعد الاطمئنان عليه من الناحية الميكانيكية ، ثم إعداده للشحن إلى القاهرة دون تشغيله ، وتأجيل سلسلة الاختبارات لحين إجرائها فى مصر ، وذلك لعدم توفر الوقت المطلوب ، فى ظل التزام المصنع بما جاء بالعقد رقم ٨٠ ، الذى ينص على التسليم فى موعد لا يتجاوز الربع الأول من عام ١٩٥٧ ، ولمعرفتى التامة بأهمية عملية الاختبار بالمصنع قبل ترحيل الجهاز إلى مصر ، أبديت اعتراضى على هذا الإجراء ، وتقدمت بمذكرة لمدير المصنع ، أوضحت فيها مدى الخطورة من شحن الجهاز دون التأكد من سلامته من كافة الوجوه ، وأوصيت بضرورة قيام المصنع باجراء الاختبارات الكافية لتحقيق ذلك ، والكفيلة لإثبات قدرته وكفاءته تبعا للمواصفات الموضحة بالعقد - أما المفاجأة الأخرى التى أذهلتنى حقا فهى ما اكتشفته فى الصالة المجاورة ، عن وجود معجل فاندجراف أكبر جارٍ إعداده لحكومة الصين - كما قيل - بجهد يصل إلى خمسة ملايين فولت ، وهو ما كنت أنادى بإقتنائه لسعة مجالات العمل به لسنوات عديدة ، غير أنه يبدو أن اللجنة المصرية التى تعاقدت لم تلمس قيمته العلمية بما يجعلها تسعى لتدبيره ، واكتفت بما عرضه الجانب السوفيتى !

وجدير بالذكر أنه قبل انعقاد الجلسة التالية بالمصنع فى ١٩ مارس استجبت لدعوة الأكاديمى جيلوف بكلية الطبيعة ، والأكاديمى كامار بالأكاديمية العلمية بليننجراد لزيارة الوفد المصرى لمعاملها ، وإلقائى محاضرة بالأكاديمية كانت عن تقنية المطياف المغناطيسى لدراسة التفاعلات النووية ، وأشرت فى ختامها عن حاجة مصر إلى وحدة مماثلة ، ودعوت الجانب السوفيتى للنظر فى إمكانية تصنيعها ، ليس لتزويدنا بها فحسب ، وإنما للاستفادة من هذه الوسيلة الحديثة فى تطوير نوعيات البحوث فى معاملهم ، غير أننى لمست تعذر الاستجابة لتنفيذ مثل هذا المطياف ، فى ظل توجيه السياسة العامة لجهود العلماء إلى مجالات الطاقة العالية ، حيث المنافسة العالمية ، مع الاكتفاء بقدر متواضع من النشاط العلمى ، فى ميادين الطاقة المنخفضة ، وقد ظهر ذلك واضحا من زيارتى لهذه المعامل ، التى تضمنت بعض الدراسات باستخدام مطياف بيتا ، .بجانب سيكلوترون جارٍ تركيبة بكلية الطبيعة لإعداد قذائف ديوترونات بطاقة خمسة مليون إلكترون فولت ، وآخر بالأكاديمية لتعجيل كل من قذائف البروتونات بطاقة حوالى أربعة ملايين الكترون فولت والديوترونات وأيونات النتروجين لاستخدامها فى بعض التفاعلات النووية ، مع سينكروترون للإلكترونات بطاقة مائة مليون الكترون فولت ، ومصدر للنيوترونات الناتجة من تفاعل الديوترونات بطاقة ٤٠٠ كيلو إلكترون فولت مع هدف من الايدروجين الثقيل .

* وكان لهذه الزيارة أثرها الملحوظ فى الاجتماع المشار إليه ، الذى رأسه السيد ميشركوف Mesherekoff ، نائب وزير الصناعات الكهربائية ، الذى حضر من موسكو خصيصا لهذا اللقاء ، مع السيد/زكرياتسكى Zageriatski رئيس قسم العلاقات الاقتصادية مع الدول الأجنبية ، وبعد مناقشات مستفيضة تبادلنا خلالها الآراء ، تقرر الموافقة على كل الطلبات التى تقدمت بها فى مذكرتى السابقة ، فيما عدا المحلل الكهروستاتيكى الذى أجل لمزيد من الدراسة ، كما لمست إعجابهم لفكرة تعديل شكل مكتب لوحات التشغيل ،

وبـالرغم من أن خـطة المصنع المختص كـانت لإنتاج مئـات من الدواليب بالمقاسات العيارية المشار إليها ، لاستخدامها فى مختلف الأغراض ، إلا أنه أمكن بصفة خاصة ، إجراء التعديل المناسب على أن يرسل لمصر فى سبتمبر القادم (شكل ٥٩) أما مشكلتا اختبار الفاندجراف المصنع لمصر ، والمعاملة المالية لإقامة أعضاء الوفد ، فقد ربطت بينهما ، فأوضحت أن تأجيل عمليات تشغيل وفحص خصائصه لإجرائها فى مصر ، قد يتضمن المخاطرة باحتمال إدخال بعض التعديلات ، التى يصعب القيام بها فى معمل أنشاص فى مرحلته الإنشائية ، وأبرزت أن الفائدة مشتركة بين الطرفين ، فلا رغبة للمسئولين المصريين فى الحصول على معجل لا يؤدى أهدافه كاملة ، كـما يهم الجانب السوفيتى ـ بكل تأكيد ـ تزويد مصر بالمعجل فى حالة ممتازة ، كما ركزت على أن الغرض من التعاقد ، ليس الحصول على أى فاندجراف فى موعد محدد ، وإنما تزويد لجنة الطاقة الذرية المصرية بمعجل نفخر به جميعا أمام مختلف الـدول العربية والأجنبية ، وخاصة أنه باكورة الأجهزة الكبرى المستوردة من الاتحاد السوفيتى ، وأبديت استعدادى لإقناع المسئولين فى مصر بقبول تأخير الشحن

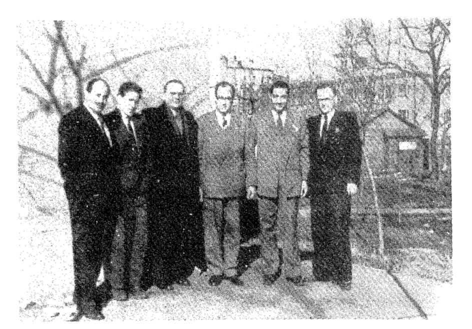


شكـل (٥٩) مكتب تشغيل الفـاندجـراف فى صورتـه المعدلة

لبضعة شهور ، مع السماح باستمرار الوفد المصرى فى أداء مهمته للمساهمة فى عمليات الاختبار ، وقد يتيسر ذلك إذا ما وافق الجانب السوفيتى ، على استضافته ، وانتهت الجلسة بالموافقة على هذا الرأى ، مع منح كل عضو بالوفد ، مصروف جيب ٢٥٠ روبل شهريا ، كنا نوفره لشراء بعض الهدايا عند العودة ، وقد أعربت عن شكرى لهذه الاستجابة ، ورحبت بعرض رئيس الجلسة لاستفادة الوفد المصرى ـ خلال فترة نقل المعجل المصرى إلى صالة الاختبارات بالمصنع ـ بتنظيم رحلة له لزيارة بعض المؤسسات العلمية ، بموسكو وخاركوف لمدة أسبوعين ، ومن الطريف أننى لمست بأن المفاوضات مع الجانب السوفيتى ، تبدو فى بدايتها صعبة ومعقدة ، إلا أنها تنتهى بتيسيرات الباب المفتوح ، كما أننى وفقت والحمد لله ليس لحل مشكلة المعاملة المالية لإقامة الوفد فحسب ، وإنما لإزالة حرج الجانب المصرى لتأخره فى استكمال المبنى المطلوب فى الموعد المناسب .

وفى قطار منتصف ليلة الجمعة ٢٢ مارس غادر الوفد مع المترجم ليننجراد ، ووصلنا موسكو فى العاشرة صباح اليوم التالى ، حيث كان فى استقبالنا مندوبون من نائب الوزير ميشركوف ، وأخذونا فى سياراتهم إلى فندق متروبول ، ثم للسفارة المصرية ، حيث قابلنا من أعضائها المستشار نجيب قدرى ، والمستشار صلاح بلبل ، مع مجموعة من الطلبة المصريين الدارسين للكانديدات ، ومنهم دكتور عز الدين حلابه مبعوث لجنة الطاقة الذرية لدراسة الكيمياء النووية ، ثم توجهنا معه إلى الجامعة لزيارة مساكن أعضاء بعثات اللجنة للحصول على البكالوريوس فى العلوم النووية ، للاطمئنان على أحوالهم ، ومعاونتهم فى حل مشاكلهم ، وتشجيعهم لبذل أقصى الطاقات فى التحصيل العلمى ، ليتأهلوا عند عودتهم لحمل شعلة تقدم علوم الطاقة الذرية فى مصر ، غير أنه راعنى إباحة تجاور حجرات نوم الطلبة والطالبات ، وفرض مقررات الاشتراكية على الطلبة المصريين وقد أخطرت المسئولين فى مصر عن مخاطر ذلك تربويا .

وغادرنا موسكو فى قطار العاشرة مساء ، ووصلنا خاركوف بعد ظهر الأحد ٢٤ مارس ، وكان فى استقبالنا الدكتور والتر نائب مدير الأكاديمية ، وبعد الترحيب بنا اصطحبنا إلى فندق إنتورست حيث أقمنا به مدة أسبوع ، تعرفنا خلاله بأوجه النشاط العلمي بالأكاديمية ، التى أنشئت عام ١٩٣٠ ، ووجدنا بوحدة تطوير المعجلات فاندجراف أفقي بجهد ٢ مليون فولت ، وآخر رأسى بجهد ٤ مليون فولت ، ومعجلاً طولياً لإعداد قذائف من البروتونات بطاقة ٢٢ مليون إلكترون فولت ، بجانب دراسات تمهيدية عن مصادر الأيونات السالبة التى يمكن استخدامها فى معجل فاندجراف تاندم ، كما زرنا وحدة أخرى للفيزياء النووية التجريبية يشرف عليها الأكاديمى سينلنيكوف ويعاونه الدكتور تسيتكو والدكتور لوتسيك ، وتدارست معهم بعض التجارب التى يقومون بإجرائها عن تفاعلات (بروتون ـ جاما) باستخدام مجموعة من الأهداف من بينها السيليكون ٣٠ والكروميوم ٥٢ ، وتجربة أخرى عن استطارة البروتونات بنوى الهيليوم وقياس معدل الاستقطاب ، وكان يقوم بها طالب البحث سوروكن Soroken لرسالته لدرجة الكانديدات ، وبحصوله عليها أوفد إلى مصر فى أوائل الستينات كأول خبير لتجارب الفاندجراف ، وكان مهتما بزيارتنا (شكل ٦٠) ، ومعاونا فى تنظيم المحاضرة التى ألقيتها للباحثين فى الأكاديمية عن ميكانيكية الانسلاخ النووى استجابة لرغبتهم ، إذ كانوا يعدون لإجراء تجارب فى هذا المجال ، كما تضمنت الجولة زيارة مختلف المعامل البحثية الأخرى ، وعلى قمتها معامل فيزياء درجات الحرارة المنخفضة تحت إشراف الأكاديمى لازاريف Lazarif ، وشاهدنا بعض التجارب التى يستخدم فيها سائل الأيدروجين أو الهيليوم ، لدراسة الخصائص الشبكية والمغناطيسية والتوصيل الفائق وغيرها للمعادن ـ وتخدم الدراسات التجريبية سواء كانت نووية أو جزيئية أو جوامد أو خلاف ذلك وحدة للفيزياء النظرية تتضمن مختلف التخصصات .



شكل (٦٠) بحديقة أكاديمية خاركوف خلف معمل الفيزياء النووية :
سوروكن - النسر - د . البديوى - د . سينلنيكوف - باشا
- النشار

وفى صباح السبت ٣٠ مارس غادرنا خاركوف بالطائرة فى رحلة استغرقت ساعتين ونصف إلى أن وصلت موسكو ، حيث أقمنا بها أسبوعا آخر زرنا خلاله ، مقر السوفيت الأعلى بالكرملين ، ومقبرة لينين بالميدان الأحمر ، ومجموعة من المتاحف مثل البوليتكنيك حيث شاهدنا العديد من الأجهزة والنماذج الالكترونية والكهربائية والميكانيكية والحاسبة ، ومتحف بوشكن للفنون الراقية كالرسم والتصوير ونحت التماثيل ، كما استمتعنا بمسرح البولشوى الشهير عالميا ، بمشاهدة الراقصة المبدعة أولانوفا فى باليه كارمن للموسيقار بيزيه ، والراقصة الموهوبة مايا بليستسكايا فى باليه أنا كارنينا لشيدرين ، وتضمنت الإقامة رحلتين علميتين ، إحداهما إلى مركز البحوث النووية بدوبنا ، التى تبعد عن موسكو حوالى ١٢٠ كيلو متراً واصطحبنا فى

هذه الزيارة كل من نائب الوزير ميشركوف والسيد/زكرياتسكى وبعض المستشارين ، وهى مدينة علمية متكاملة بمعاملها ومساكنها وحدائقها ومرافقها ، حظيت باهتمام الدولة فأنفقت بسخ على معاملها ، ويسرت للعاملين بها كل سبل المعيشة المريحة ، والإقامة المستقرة ، حتى يتفرغوا للعلم والإنتاج المثمر ، وقد زرنا بها بعض المعامل التى تنسب إلى علمائها البارزين ، مثل معمل فكسلر Veksler الذى اكتشف عام ١٩٤٥ فكرة الاستقرار الطورى للقذائف المعجلة بالسينكروسيكلوترون ، فى نفس الوقت الذى توصل إليها العالم الأمريكى ماكميلان ، وأمكن على أساس هذه الفكرة علاج القصور الناجم من تزايد كتلة القذيفة مع زيادة سرعتها ، تبعا لقانون أينشتين المشتق من نظريته عن النسبية الخاصة ، وبذلك تيسر تطوير معجلات السيكلوترون ورفع طاقة قذائفه ، من مدى المليون إلى البليون الكترون فولت ، فشاهدنا فى هذا المعمل معجلاً أمكن تشغيله حديثا أطلق عليه السينكروترون البروتونى أو السينكرو فازاترون ، وقطر مدار قذائفه حوالى ٦٠٠ مترا ، وتقترب كتلة مغناطيسه من ٣٦٠ طناً ، ويتغذى ببروتونات طاقتها حوالى عشرة مليون الكترون فولت من معجل طولى ، لتصل بعد تعجيلها إلى عشرة بلايين الكترون فولت ـ وفى مجال الطاقة العالية كذلك شاهدنا معملاً آخر أطلق عليه معمل جيليبوف Jelepoff ، يجرى به بناء معجل ضخم مماثل لما سبق ذكره ، ولكنه مصمم لتصل طاقة بروتوناته إلى ٥٠ بليون الكترون فولت ، كما يتضمن سينكروسيكلوترون لا يتعدى قطر مدار قذائفة ستة أمتار ، لإعداد قذائف من البروتونات بطاقة ٦٨٠ مليون الكترون فولت ، تستخدم فى إنتاج ميزونات باى الموجبة والسالبة ، وقد تعرفنا على الدكتور بونتكورفو Pontecorvo العالم الإيطالى الذى سبق أن هرب من أمريكا إلى روسيا فى أوائل الخمسينات ، وشرح لنا تجربته التى يدرس فيها استطارة تلك الميزونات ـ أما بحوث الطاقة المنخفضة التى تهم أعضاء الوفد المصرى فتجرى بمعمل مشروكوف Mecherokov حيث يوجد به معجل فاندجراف أفقى بجهد ٢ مليون فولت ، وآخر من نوع كوكرفت والتن بجهد حوالى ٣٠٠ كيلو

فـولت ، يستخدمـان فى تعجيل البـروتونـات والديـوتـرونـات وجسيمـات هليوم ٣ ، لإجراء بعض التفاعلات النـووية . وقبـل مغادرتنـا هذا المركز شاهدنا قسم المفاعلات ، حيث يوجد به مفاعل يستخدم اليورانيوم المخصب بنسبة ١٠ ٪ مع الماء العادى كمهدىء بنفس نظام المفاعل المصرى ، ويجرى عليه بعض تجارب عن الطيف والامتصاص النيوترونى .

أمـا الرحلة الأخـرى ، فكانت لمحـطة كهربـاء الطاقـة الـذريـة ببلدة أوبنينسك Obninsk ، التى تبعد عن موسكو حوالى ١١٥ كيلو متراً ، حيث يوجد بها أول مفاعل قوى بدأ تشغيله فى يونيو ١٩٥٤ ، بقدرة وصلت إلى خمســة آلاف كيلو وات ، ويتضمن حـوالى ٥٥٠ كيلو جـرام من قضبـان اليورانيوم المخصب بمقـدار ٥ ٪ ، والمغلفة بغـطاءات رقيقة سمكهـا حوالى نصف مليمـتر من الصلب غير القـابل للصـدأ ، وجرافيت كمهـدىء مـع امتصاص حرارة الانشطار باستخدام نظام المـاء المضغوط الـذى يدور تحت حوالى مائـة ضغط جوى ، ليـرفع من درجـة غليانـه ويجعله أكثر قـدرة فى امتصاص الحرارة ، ويعمل المبادل الحرارى على خفض درجة الحرارة من ٢٧٠ إلى ١٩٠ درجـة مئويـة ، مستخلصا بـذلك الـطاقة الـلازمة لتـوليد القـوة الكهربائية ، بسعر يتقارب مع الناتج من محطات مثيلة تستخدم وقود الفحم تبعا للتقدير السوفيتى ، وجارٍ العمل فى إنشاء محطتين بقوى أكبر تصل إلى مائتى الف كيلو وات فى إحداها وضعف هذه القيمة للأخرى .

وكانت عودتنا لفندق أوروبا بلييننجراد مساء السبت ٦ إبريل ، وبدأت العجلة تدور مرة أخرى ، فانتـظمنا فى رحـلاتنا اليـومية للمصنـع ، حيث استكمل به تركيب الفاندجراف المزمع إرساله لمصر ، واشتركنا فى عمليات الفحص ، وتدارسنا كافة مكونات الجهاز وبصفة خاصة نظم اتزان الشحنة على المجمع ، وشدة التيار المغذى للمحلل المغناطيسى للحصول على أفضل تجانس لطاقة القذائف ، كما ساهمنا فى اختبارات تشغيل الفاندجراف لتعجيل

الإلكترونات ، وضبط حزمة الشعاع ، وإجراء مختلف القياسات اللازمة التى استمرت بضعة أسابيع ، تلتها مرحلة استبدال المصدر الإلكترونى بآخر للبروتونات ، وتعديل قطبية الرشاش الأيونى من السالب إلى الموجب ، وتشغيل المعجل واختبار أدائه من كافة الوجوه .

وخلال تلك الفترة عقد اجتماع فى ٢٢ إبريل برياسة المهندس موزولسكى مدير المصنع ، وحضور الدكتور جيلوف الأستاذ بجامعة ليننجراد ، وناقشنا بعض الموضوعات المتعلقة بالأعمال الجارية ، وطالبت بضرورة إعداد مجموعة من الرسومات التفصيلية لمكونات الجهاز والدوائر الالكترونية ، كما أعدت عرض المحلل الكهروستاتيكى الذى سبق أن طالبت بإضافته ، وأشرت إلى أهمية النظر لتزويد مصر بمطياف مغناطيسى لتحليل الجسيمات الموجبة الشحنة الناتجة من التفاعلات النووية ، على غرار ما عرضته فى محاضرتى بالأكاديمية ، وقد أيد الدكتور جيلوف ذلك واشترك مع مدير المصنع بالتوصية للكتابة رسميا لطلب إضافة كل من المحلل والمطياف إلى مدير إدارة العلاقات الاقتصادية بموسكو ، وقمت بالاستجابة لذلك بعد أن أخطرت الدكتور ابراهيم حلمى سكرتير عام اللجنة من خلال السفارة وحصلت على موافقته ، ولما علمت باعتزامه زيارة ليننجراد ، وجدت أنه من المفيد لهذه المناسبة إعداد مذكرة رسمية عن المتطلبات اللازم توافرها ، لضمان كفاءة تشغيل الفاندجراف ، وتفاهمت معه تليفونيا على عناصر تلك المذكرة ، وأعددت مشروعا لها حاز قبوله .

وقد وصل الدكتور ابراهيم حلمى محطة قطار ليننجراد صباح السبت ٢٥ مايو ، بصحبة السيد كوزينتس المستشار العلمى بسفارة الاتحاد السوفيتى بالقاهرة ، وكنت فى استقبالهما (شكل ٦١) مع زملائى ومدير المصنع ، والمهندس ميشركوف نائب وزير الصناعات الكهربائية والسيد زكرياتسكى رئيس إدارة العلاقات الاقتصادية ، اللذين حضرا من موسكو خصيصا



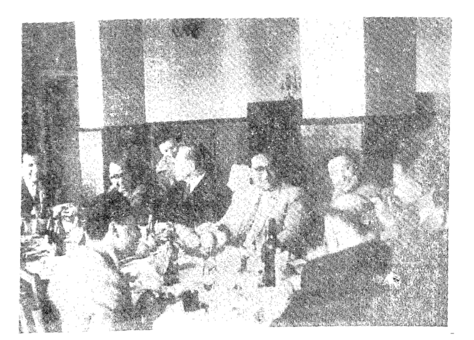
شكـل (٦١) إستقبال دكتـور ابراهيم حلمى بمحطة قطارات لينجراد :
النسر - كوزينيس - د . حـلمـى - د . البـديـوى -
زكرياتسكى - مشيركوف - موزولسكى - النشار - باشا

للإسهام فى تلك الزيارة ، وبعد جولة فى أقسام المصنع ومشاهدة الفاندجراف المصرى ، عقدنا اجتماعاً (شكل ٦٢) تقرر فيه استمرار إقامة الوفد حتى آخر يـونيو عـلى نفقة الجـانب السوفيتى ، الـذى استجاب كـذلك للتعـديـلات والإضافات التى اقترحها رئيس الوفد ، كما نوقشت خطة العمل فى المرحلة القادمة ، ثم تقدم الدكتور ابراهيم حلمى بالمذكرة المشار إليها ، عن متطلبات تركيب واختبار المعجل الكهروستاتيكى والأجهزة المصاحبة تبعا للعقد ٨٠ ، وتشير إلى ضرورة اختبار الفاندجراف ميكانيكيا وكهربيا وإلكترونيا ، والتأكد من كفاءة تشغيله قبل الشحن للقاهرة ، على أن يرسل معه نتائج الفحص من بيانات وجداول ومنحنيات لكافة خصائصه ، ومجموعة كـاملة للرسومـات التوضيحية والدوائر الإلكترونية ، ضمن تقرير شامل بـاللغة الإنجليـزية ،

لشرح تصميمات الأجزاء المختلفة ، وأسس اختبارها وكيفية تشغيل المعجل وصيانته ، وقائمة بالأدوات اللازمة ، وقطع الغيار المطلوبة لضمان استمرار عمله بكفاءة لمدة عامين على الأقل ، واختتمت المذكرة بتجديد طلباتى ، عن المحلل الكهروستاتيكى والمطياف المغناطيسى وبعض النظائر اللازمة لعمل الأهداف ، التى لازالت تحت الدراسة ، مع تيسير زيارة الوفد المصرى للمصانع المكلفة بتصنيع وحدة النتروجين السائل ومطياف بيتا ومطياف كتلة وأجهزة الكشف الجيولوجى المتضمنة بالعقد ، وبعد المناقشة وافق مدير المصنع على تحقيق كافة هذه المتطلبات بقدر المستطاع .

وبانتهاء الجلسة ، قمنا بزيارة محطة أرصاد بالكوفا ومتحف الأرميتاج ونادى العلماء وحديقة بوشكن ، ففندق أستوريا الذى يقيم فيه دكتور ابراهيم حلمى ، وفى المساء شاهدنا أوبرا سادكو للموسيقار ريمسكى كورسيكوف ، كما دعوته للإفطار معنا بفندق أوروبا فى صباح اليوم التالى ، وكان سعيدا بهذه الزيارة، مقدرا لما حققه الوفد من إنجازات ، واستجاب لاقتراح أحد أعضائه بتنظيم رحلة فى طريق العودة لمصر ، لزيارة بعض المعامل الأوروبية التى بها معجلات فاندجراف ، للتعرف على مشاكل تشغيله وكيفية التغلب عليها ، والإلمام بمجالات استخدامه ، وكانت موافقته تعكس حرصه على اكتساب الوفد أكبر قسط من الخبرة ، كما وعد باخطار السفارة للمعاونة فى ترتيب تلك الرحلة - وقبل مغادرته ليننجراد ظهرا فى قطار السهم الذهبى ، تجولنا بعض الوقت فى حديقة بيترجوف الحافلة بالتماثيل والنافورات (شكل ٦٣) ، التى شيدت فى أواخر القرن الثامن عشر ، كرمز لانتصار جيش الامبراطورية الروسية على الأعداء ، ثم تعاقبت عليها منذ ذلك الحين فترات من الإهمال والتخريب وأخرى من الإصلاح والتجديد .

وقد تابعنا بنشاط عمليات الفحص والاختبار ، وسجل كل منا ملاحظاته وما استوعبه من معلومات ، كما استجاب الجانب السوفيتى لقيامنا بزيارة



شكل (٦٢) الاجتماع المصرى السوفيتى التاسع الذى حضره دكتور ابراهيم حلمى



شكل (٦٣) مع دكتور حلمى والمستشار كوزينتس وأعضاء الوفد
فى حديقة بيترجوف بلينتجراد

مصانع الأجهزة الإضافية الأخرى ، وكانت دهشتى بالغة عندما تبين قرب هذه المصانع من الفندق ، ويبدو أن عدم اهتمام السوفيت لتحقيق هذه الزيارات مع قربها لإقامتنا ، يرجع إلى تواضع إمكاناتها وصغر حجمها ، بينما كان يحرص على تركيز مشاهداتنا لأضخم المصانع التى تجعله يتفاخر بها كدولة عظمى ، مثل مصنع المولدات الكهربائية ، الذى ينتج حوالى ٢٠٠ مولد كبير شهريا ـ وعلى كل حال فقد كانت هذه الزيارة فرصة للتعرف على خصائص تلك الأجهزة ، التى كانت على وشك الإعداد للشحن للقاهرة .

وباستكمال مهمتنا ، دعيت مع أعضاء الوفد لحضور اجتماع مشترك ختامى فى ٢٨ يونيو ، برياسة المهندس فيدولف المدير الجديد للمصنع ، تبادلنا فيه عبارات الشكر والتقدير ، .واستعرضنا خطة التعاون المستقبلى ، واستعداد المصنع لإرسال ستة من الخبراء الفنيين ، بتخصصات موزعة فيها بين عمليات التركيبات الميكانيكية والتفريغ والغاز المضغوط وضبط المعدات الكهربائية والإلكترونية وتشغيل المعجل ، وذلك بمعاونة مجموعة من المهندسين والعمال الفنيين المصريين ، بواقع ثلاثة مع كل خبير ، لاكتساب الخبرة والتمرين المؤهل لمتابعة العمل بعد عودة الخبير .

ثم غادرنا لينينجراد فى منتصف ليلة الأحد ٣٠ يونيو فى قطار السهم الأحمر ، الذى يصل موسكو فى العاشرة صباح اليوم التالى ، حيث أقمنا فى فندق متروبول لمدة أسبوع ، نظمنا خلاله زيارتين علميتين ، إحداهما لمعامل معهد لبديف Lebedev الذى يرأسه الأكاديمى وول Wool ، ويتضمن العديد من مجالات الفيزياء ، ومن أهمها بحوث أشباه الموصلات ، وتجارب التفاعلات الفوتونية ، باستخدام بيتاترون لتعجيل الإلكترونات بطاقة ٢٥ مليون الكترون فولت ، وأخرى بمعجل السينكروترون بطاقة ٢٨٠ مليون الكترون فولت وغيرها ، أما الزيارة الأخرى فكانت لمعامل معهد الميتالورجى ، حيث يجرى به بعض الدراسات التطبيقية للنظائر المشعة

كالكوبلت ٦٠ والإيريديوم ١٩٧ ، والتصوير الجامى للتعرف على العيوب والكسور الداخلية في المعادن ، باستخدام بيتاترون مماثل لمعجل المعهد السابق .

وبمعاونة السفارة المصرية ، بناء على موافقة السيد/ سكرتير عام لجنة الطاقة الذرية المصرية ، وفى ضوء جولتى السابقة عام ١٩٥٥ لزيارة مختلف مؤسسات الطاقة الذرية بأوروبا ، قمت بتنظيم رحلة لزيارة ١٦ معملا لبحوث وتطبيقات الفيزياء النووية ، يتضمن أكثر من نصفها أجهزة الفاندجراف ، وذلك بمعاهد وجامعات خمس دول هى السويد والدنمرك وألمانيا وتشيكوسلوفاكيا والنمسا ، وبعد الحصول على تأشيرات الدخول لتلك الدول صرفت السفارة لكل منا ألف وخمسمائة روبل تحت حساب الرحلة ، وقمنا بشراء تذاكر سفر بالطائرة تكلفت ١٩٢٥ روبل لكل فرد حتى القاهرة ، وتداركنا الفرق وكذلك نفقات الرحلة مما تبقى معنا من روبلات مصروف الجيب ، وما لدينا من عملة مصرية ، فقد كان الجنيه المصرى يعادل ١٥ روبل أو ٨ مارك ألمانى أو ٤٠ شلناً نمساوياً !

وبدأت الرحلة فى صباح السبت ٦ يوليو ، واستغرقت حوالى ثلاثة أسابيع ، استفاد أعضاء الوفد منها الكثير من الخبرة علميا واجتماعيا ، وعدنا لمطار القاهرة مساء أول أغسطس ١٩٥٧ بعد مهمة موفقة بحمد الله ، كان مقررا لها شهران وامتدت إلى ستة شهور ، وتقدمت بعد عودتى لمقر عملى بجامعة الإسكندرية ، بتقرير يقع فى حوالى عشرين صفحة ، شامل لكل نشاطات الوفد ومباحثاته ودراساته وزياراته ، وما حققه من إنجازات بالإضافة إلى بعض التوصيات ، عن تخصصات الخبراء السوفيت والمهندسين والمساعدين الفنيين المصريين المطلوبين لتركيب وتشغيل المعجل ، مع بيان بمتطلبات قسم الفيزياء النووية من العلميين والباحثين والمعاونين لهم ، وقد أسعدنى هذا الإنجاز كخدمة أديتها ـ دون أى مقابل مادى ـ فى تدعيم أمل بناء صرح الطاقة الذرية فى مصر .

كما تضاعفت سعادتى بصدور قرارين جمهوريين فى ذلك الحين ، أحدهما لتدعيم لجنة الطاقة الذرية واستكمال قوتها الدافعة ، إذ يعتبرها قرار رئيس الجمهورية رقم ٢٨٨ لسنة ١٩٥٧ مؤسسة عامة ملحقة برئاسة الجمهورية ، ويرأس مجلس إدارتها رئيس الجمهورية أو من ينيبه عنه ، وكان تشكيل المجلس من أعضاء اللجنة السابق ذكرهم ، أى برئاسة السيد/كمال الدين حسين عضو مجلس الثورة ووزير التربية والتعليم ، وعضوية الأستاذ مصطفى نظيف ـ الأستاذ يونس سالم ثابت ـ المهندس محمود يونس ـ دكتور أحمد رياض زكى ـ دكتور أحمد الحلوانى ـ الأستاذ همام محمد محمود ـ المهندس محسن إدريس والدكتور إبراهيم حلمى عبد الرحمن سكرتير عام المؤسسة التى تضم نفس الأقسام الثمانية السابق الإشارة إليها ، والتى تطورت وتشعبت فيها بعد ، وأصبحت ١٢ قسما ، وهى حسب تاريخ إنشاء كل منها كالآتى : قسم النظائر المشعة وتطبيقاتها (٥٧) قسم الفيزياء النظرية والرياضة (٥٩) قسم الفيزياء النووية التجريبية (٥٩) قسم المفاعلات (٥٩) قسم الوقاية الإشعاعية (٦١) قسم الكيمياء النووية (٦٢) قسم الهندسة والأجهزة العلمية.(٦٢) ثم أضيف قسم فيزياء المفاعلات والنيوترونات (٦٢) ـ قسم فيزياء البلازما والمعجلات (٦٢) قسم البيولوجيا الإشعاعية (٦٥) قسم الفلزات النووية (٦٩) ـ القسم الزراعى لبحوث الأراضى والمياه (٧٤) وأصبح لكل قسم مبناه الخاص تقريبا ، وتشكل فيها بينها مايسمى بمركز البحوث النووية بأنشاص ، كما نبعت من المؤسسة ثلاثة مراكز أخرى وهى المركز القومى لبحوث وتكنولوجيا الإشعاع (٧٢) ، ومركز المعمل الحار لمعالجة مشكلة النفايات المشعة (٨٠) ، وجهاز التنظيم والأمان النووى (٨٢) ، وتتبع هذه المراكز الأربعة هيئة الطاقة الذرية ، التى تمثل العمود الفقرى للمؤسسة السابقة بعد أن انشطر منها هيئتان أخرتان ، انبثقت إحداهما عام ١٩٧٦ من قسم المفاعلات وأطلقت على نفسها هيئة مفاعلات القوى لتوليد الكهرباء ، أما نواة الأخرى فكانت قسم الجيولوجيا والخامات الذرية ، الذى ترعرع فى صورة هيئة المواد النووية (٧٧) ، ذلك بالإضافة إلى المركز الإقليمى للنظائر المشعة

(٦٣) ، الذى تولد من نشاط أقدم أقسام المؤسسة وهو قسم النظائر المشعة وتطبيقاتها ، وذلك بعد اختيار مصر مقرا إقليميا لذلك المركز .

وجدير بالذكر الإشارة إلى أنه مع تعدد هذه الهيئات والمراكز والأقسام ، وما صاحبها من اتساع مجالات الطاقة الذرية ، وتصاعد العاملين بها الذين قاربوا الأربعة آلاف ، ربعهم من العلميين ، فى مختلف تخصصات العلم والهندسة والطب والزراعة ، بخلاف زملائهم المشتغلين بالعلوم النووية بالجامعات ، وبالرغم من مساهماتهم فى عجلة التقدم العالمى ، بحصيلة وافرة من البحث العلمى ، تؤكد قدرتهم وكفاءتهم ، فإنه لم يتحقق حتى تاريخه ، أى بعد ما يقرب من ٣٥ عاما ، بناء مفاعل قوى لإنتاج الكهرباء ، الذى اعتبرته فى مذكرتى التى تقدمت بها عام ١٩٥٥ ، بأنه على قمة الأهداف التى نرمى إليها من إنشاء مؤسسة الطاقة الذرية ، وقدرت لهذا الإنجاز عشر سنوات - وأخيرا نشرت الأهرام فى ٩١/٢/١٩ تأكيد الدكتور على الصعيدى رئيس هيئة المحطات النووية استطاعة مصر تصنيع ٤٠ ٪ من محطة الكهرباء النووية بخامات مصرية مع ٩٠ ٪ من تصنيع وقود اليورانيوم وإنتاج الماء الثقيل وأعلن المهندس ماهر أباظة وزير الكهرباء والطاقة قيام وزارته باعداد تقرير عن إنشاء تلك المحطة !

أما القرار الجمهورى الآخر ، فهو يعكس اهتمامات مصر فى المشاركة بدور فعال ، فى المجال الدولى لاستخدامات الطاقة الذرية ، وترجع بدايته إلى نشاط وفد مصر فى الأمم المتحدة بنيويورك ، فى متابعة مراحل إنشاء الوكالة الدولية للطاقة الذرية ، منذ أن اقترحها الوفد الأمريكى فى الدورة التاسعة للجمعية العمومية للأمم المتحدة عام ١٩٥٤ ، وشكلت لجنة تحضيرية من أكثر الدول الأعضاء فى هيئة الأمم تقدما فى ميدان تكنولوجيا الطاقة الذرية ، أو إنتاجا للمواد الخام اللازمة لها مثل أمريكا وروسيا وانجلترا وفرنسا وكندا والبرازيل والهند ، ورحبت مصر لتمثيل منطقة أفريقيا والشرق الأوسط فى أعمال تلك اللجنة ، التى أعدت النظام الأساسى للوكالة ، وأقره المؤتمر

الدولى الذى عقد بمقر هيئة الأمم فى ٢٦/١٠/٥٦ ، وأصبح نافذا بعد التصديق عليه ، بما لايقل عن أربعين دولة لكى يكون له صفة العالمية إعتباراً من ٢٩/٧/١٩٥٧ ، وكانت مصر فى مقدمة الدول التى بادرت بالتصديق ووصل عددها ٥٦ دولة حتى ذلك التاريخ ، وتهدف الوكالة إلى تنشيط الإسهامات الدولية فى مجالات الطاقة الذرية ، لخدمة سلم العالم وصحته ورخائه ، كما تتضمن أعمالها الرئيسية ما يلى :

١ ـ تشجيع وتيسير وتنمية بحوث استخدام الطاقة الذرية فى الأغراض السلمية .

٢ ـ تقديم الخدمات والمواد والمعدات والمنشآت اللازمة للأبحاث الخاصة باستخدام الطاقة الذرية فى تطبيقات سلمية بما فى ذلك إنتاج الطاقة الكهربائية

٣ ـ تشجيع تبادل المعلومات العلمية والفنية وتدريب الباحثين والخبراء فى مجالات الاستخدام السلمى للطاقة الذرية .

٤ ـ وضع الضمانات الكافية لتأمين عدم استخدام المواد الانشطارية الخاصة والمعدات والمنشآت والمعلومات المقدمة من الوكالة أو بناء على طلبها أو تحت إشرافها أو رقابتها فيما يخدم الأغراض العسكرية .

٥ ـ التعاون مع الهيئات المختصة بالأمم المتحدة مثل هيئات الصحة والتغذية والعمل وغيرها فى وضع أسس للوقاية والمحافظة على الصحة العامة واتخاذ التدابير اللازمة لتطبيق هذه الأسس عمليا .

وتبلغ ميزانية الوكالة حوالى خمسة ملايين دولار ، تدفعها الدول الأعضاء على أساس حصة كل دولة فى ميزانية الأمم المتحدة ، وحصة مصر تعادل ٠,٤٣ ٪ ويشرف على أعمال الوكالة مجلس المحافظين ، المشكل من ٢٣ عضوا ، يقوم المؤتمر العام السنوى الأول بانتخاب عشرة منهم حسب القواعد المبينة فى النظام لمدة عامين ، فيما عدا خمسة أعضاء منهم تنتهى عضويتهم فى نهاية العام الأول ، ويقوم المؤتمر العام بشغل أماكنهم بالانتخاب وهكذا .

وكان أول مؤتمر تعقده الوكالة فى مقرها بفينا فى أكتوبر ١٩٥٧ وحرصت المؤسسة على المساهمة فى أعماله باستصدار قرار جمهورى يشكل وفد مصر برياسة الاستاذ مصطفى نظيف ، وعضوية بعض أعضاء مجلس الإدارة مع غيرهم من المستشارين من رجال الفيزياء كنت أحدهم مع الدكتور محمود مختار والدكتور محمود الشربينى والدكتور جمال الدين نوح - وكان المؤتمر بمثابة احتفال بإنشاء الوكالة ، حضره وفود الدول المؤسسة لها مع ممثلى الهيئات والمنظمات الدولية ، وتناول رؤ ساء هذه الوفود فى كلماتهم ، استعراض نشاطات بلادهم فى مجالات الطاقة الذرية ، ومدى احتياجهم لخدمات الوكالة فى تدعيم برامجهم ، كما ناقش الأعضاء تقارير اللجنة التحضيرية عن قواعد تمويل الوكالة وبرنامجها عن العام الأول والميزانية المقترحة واختيار المقر الدائم لها ، ودراسات أخرى عن علاقتها بكل من الدولة المضيفة وهيئة الأمم المتحدة ومنظماتها الدولية ، وتوصياتها بشأن انتقاء الأعضاء المعينين والمنتخبين بمجلس المحافظين ، فانتُخبت مصر لعضوية هذا المجلس لمدة عام كما انتخب المؤتمر دكتور ب . ونكلر التشكوسلوفاكى لرئاسة المجلس ، والمستر ونشوف الكندى ودكتور فورنشى اليابانى كنائبين للرئيس ، كما وافق على تعيين دكتور سترلنج كول الأمريكى مديرا عاما للوكالة لمدة أربع سنوات ، حلفه الدكتور جونار راندرز النرويجى ، وعلاقتى به ترجع منذ زيارتى لمعامله بالمؤسسة المشتركة للأبحاث النووية بالقرب من أوسلو عام ١٩٥٥ .

وهكذا كان عام ١٩٥٧ حافلا بإنشاء مؤسسة الطاقة الذرية المصرية ، ومهمتى بالاتحاد السوفيتى ، ومساهمتى فى أعمال أول مؤتمر للوكالة الدولية ، وأعقب ذلك مرحلة من الهدوء النسبى لخدماتى للمؤسسة ، التى ركزت اهتمامها فى استكمال أول مبانيها ، بجوار المركز القومى للبحوث بالدقى (شكل ٤٩) ، كنواة لقسم النظائر المشعة وتطبيقاتها الذى أنشىء فى نفس العام ، وأصبح يعرف بعد موافقة مجلس المحافظين بالوكالة الدولية فى ١٤ سبتمبر عام ٦٧ ، بمركز الشرق الأوسط الإقليمى للنظائر المشعة للدول

العربية ، وبدأت أعماله منذ أول يناير ١٩٦٣ ،كما اتسع نشاطه فيما بعد ليشمل الدول الأفريقية ، وكان زميلي الدكتور إسماعيل بسيوني هزاع ، أول مدير له تحت إشراف مجلس إدارة مشكل من مدير عام الوكالة الدولية أو من ينوب عنه وممثل لمؤسسة الطاقة الذرية المصرية وثلاثة أعضاء من الدول العربية بالانتخاب سنويا ـ كما أنه بإقرار اختيار منطقة أنشاص لإقامة مباني أقسام المؤسسة ، بدأت في مايو ١٩٥٧ الإجراءات التنفيذية لمبنى قسم الفيزياء النووية التجريبية ، تمهيدا لاعداده لاستقبال الأجهزة والمعدات التي وردت تباعا من الاتحاد السوفيتي تبعا للعقد الخاص به ـ ذلك بالإضافة إلى متابعة المؤسسة لتنشيط البرامج التدريبية والإيفاد في بعثات دراسية والاشتراك في مؤتمرات دولية وغيرها .

وكانت علاقتي بالمؤسسة خلال هذه الفترة منذ مؤتمر الوكالة ، لا تتعدى سوى إبداء الرأي فيما دعيت إليه من لجان واجتماعات بمقر المؤسسة بالدقي بين آن وآخر ، واتجهت نشاطاتي نحو خدمة طلبتي بكلية علوم الإسكندرية علميا واجتماعيا ، مع متابعة إشرافي على أبحاث أبناء مدرستي العلمية ، فحصل المدرس المساعد صبحي تادرس على درجة الدكتوراه في ذلك العام ، وأعددت من رسالته بحثا عن مناسيب الطاقة لنظائر الكروميوم وقع في عشر صفحات ، وتقدمت به لإحدى حلقات المؤتمر الثاني للاستخدامات السلمية للطاقة الذرية ، المنعقد في جينيف لمدة أسبوعين اعتباراً من أول سبتمبر عام ١٩٥٨ ، والذي حضرته ضمن وفد مصري كبير برياسة الاستاذ مصطفى نظيف ، ومن البحوث الأخرى التي تقدم بها بعض أعضائه ، بحث ألقاه الدكتور جمال الدين نوح عن استخدام الألواح الفوتوغرافية للحصول على أطياف نيوترونات المفاعل وإشعاعاته الجامية ، أجراه الدكتور يونس صالح سليم المدرس بجامعة الاسكندرية خلال بعثة المؤسسة عام ١٩٥٦ بالنرويج ، وبحث آخر عن تصنيف التفاعلات النووية للدكتور محمد النادي بالاشتراك مع الدكتور عبد المعبود الجبيلي ، وبحث نظري له بالاشتراك مع

أحد طلبته عن تركيب التريتون فى تفاعلات الالتقاط النووى ، وغير ذلك من الدراسات التى حققت مساهمة علماء مصر فى هذا الميدان - وجدير بالذكر أن بحوث المؤتمر وزعت حسب تخصصاتها على ٣٣ مجلداً ، يقع كل منها فى حوالى ٥٠٠ صفحة ، تشتمل على ما حققه علماء العالم من إنجازات علمية وتكنولوجية فى مختلف المجالات السلمية للطاقة الذرية ، كمصادر الخامات الجيولوجية واستخلاصها - إنتاج المواد النووية والنظائر - مفاعلات البحوث ومخلفاتها الإشعاعية - مفاعلات القوى واقتصادياتها - الفيزياء النووية وأجهزتها - الكمياء الاشعاعية - التأثيرات البيولوجية للإشعاع - استخدامات النظائر المشعة فى الطب والزراعة - وسائل الوقاية والأمان - نظم الطاقة الاندماجية ومستقبلها ، وغير ذلك من موضوعات لها أهميتها فى هذا المجال الهام .

وقد أذهلتنى بعد ذلك مفاجأتان سارتان ، إحداهما عندما تلقيت عقب عودتى لجامعة الاسكندرية من مؤتمر جينيف ، تلغرافا من المؤسسة لاستدعائى صباح الأربعاء ١٧ سبتمبر ١٩٥٨ ، وكانت المفاجأة الأولى تنتظرنى عند وصولى مقر المؤسسة بالدقى ومقابلة الدكتور إبراهيم حلمى ، الذى أفادنى بأن رئيس مجلس الإدارة بصدد استصدار قرار جمهورى رقم ١١٤٧ لسنة ١٩٥٨ بتشكيل وفد مصر لحضور المؤتمر الثانى للوكالة الدولية للطاقة الذرية ، المنعقد فى فينا فى الفترة من ٢٢ سبتمبر حتى ٤ أكتوبر ١٩٥٨ ، برئاسته وعضويتى مع البكباشى صلاح الدين هدايت الحاصل على بكالوريوس العلوم أثناء خدمته العسكرية بحرس جامعة القاهرة والذى ضم حديثا عضوا بمجلس إدارة المؤسسة والسيد/إسماعيل فهمى ممثل مصر فى مجلس محافظى الوكالة الدولية الذرية - وقد أثار دهشتى عنصر الاكتفاء بهذا التشكيل الرباعي لحضور هذا المؤتمر الهام ، الذى تحرص عليه مصر لإعادة انتخابها بمجلس المحافظين بجانب تحقيق متطلباتها من الوكالة ، واعتبرت اختيارى من بين من مثلوا مصر فى مؤتمر جينيف ، أو غيرهم من العلميين

بالمؤسسة أو خارجها ، نوعا من التكريم لى ، لبداية مرحلة جديدة يكون لى دور فعال فى سياسة المؤسسة ، ودفعنى هذا الإحساس إلى الاعتذار عن ترشيحى لإحدى الوظائف الرئيسية بالوكالة .

وفور صدور القرار الجمهورى غادرت مطار القاهرة مع البكباشى هدايت صباح الثلاثاء ٢٣ سبتمبر على الطائرة الهولندية ، وتوطدت بيننا علاقات المحبة والصداقة خلال الرحلة التى استغرقت حوالى تسع ساعات ، إذ توقفت الطائرة ببيروت وأثينا ثم وصلت مطار فينا فى الساعة الخامسة بعد الظهر ، وكان فى انتظارنا السيد/ بدر الدين حمدى مدير الميزانية بالوكالة ، والسيد/ إسماعيل فهمى والسيد عادل جنينة وغيرهم من المصريين العاملين بالوكالة أو الخارجية ، وتوجهنا إلى فندق البرنس أوجين حيث أقمنا به حتى نهاية المؤتمر ، الذى بدىء بانتخاب ممثل أندونسيا رئيسا له وثمانية نواب للرئيس من بينهم ممثل مصر ، وخلال الاجتماعات العامة للمؤتمر أُلقيت كلمات الوفود ، وبادر السيد/ صلاح هدايت - دون انتظار وصول الدكتور إبراهيم حلمى الذى تأخر حتى ٢٦ سبتمبر - بإلقاء كلمة مصر التى سبق أن أعدها الوفد ، فأكد اهتمام مصر بالتطبيقات السلمية للطاقة الذرية ، وأشار إلى معامل الفيزياء النووية والمفاعل بأنشاص ، واحتمال تشغيلها فى موعد قريب ، وإستعرض نشاطات المراكز المتعددة لاستخدام النظائر المشعة فى الطب والزراعة والصناعة ، بجانب الكشف الجيولوجى عن اليورانيوم والثوريوم ، وأوضح تجاوب مصر مع أعمال الوكالة وتعضيدها منذ البداية ، والرغبة فى إنشاء مركز إقليمى لاستخدامات النظائر المشعة بالقاهرة ، يخدم منطقة الشرق الأوسط ، وطالب بمعاونة مصر وكافة الدول النامية فى الاستفادة من الطاقة الذرية ، كمصدر لتوليد الكهرباء تدعيما للاقتصاد القومى لهذه الدول .

وقد حضر الدكتور حلمى جلسة الانتخابات لخمسة مقاعد خلت بمجلس المحافظين ، وهى مصر وإندونيسيا وبيرو وجواتيمالا وإيطاليا ، وقد أعيد

انتخاب الدول الثلاث الأولى ، وانتخبت فنزويلا وهولندا بدلا من الدولتين الأخيرتين ، وجدير بالذكر أن إعادة إنتخاب مصر لمدة عامين عن منطقة الشرق الأوسط وأفريقيا ، كان بأغلبية قدرها ٤٨ صوتا مقابل ستة أصوات لتونس وصوت واحد لكل من إسرائيل وايران ـ وبجانب تحقيق هذا الفوز ، فقد كان لوفد مصر دور ملحوظ فى جميع لجان المؤتمر ومناقشاته ، فعضد مثلا مشروع إقامة معمل خاص بالوكالة للتحليل الإشعاعى والمعايرة والوقاية ومعالجة النفايات الذرية وغيرها ، وتعاونا مع الوكالة فى تدعيم أهدافها ؛ أعلن الوفد مساهمة مصر بمبلغ ثلاثة آلاف جنيه ، عند فتح باب التبرعات لتغطية نفقات هذا المشروع الذى قدرت بمليون ونصف دولار ، كما اشترك مع بعض الأعضاء فى تقديم توصية حازت موافقة المؤتمر بالإجماع ، وتهدف التوصية إلى مطالبة الوكالة ، بدراسة احتياجات الدول النامية اقتصاديا للطاقة الذرية ، وتدريب أبنائها على مفاعلات القوى ، حتى تتمكن هذه الدول بمساعدة الوكالة من تشييد مفاعلات قوى تتناسب مع حاجتها من الطاقة الكهربائية اللازمة لدعم اقتصادياتها ورفع مستوى معيشة أبنائها ، وفى هذا الصدد أبدى الدكتور راندرز النرويجى ، فى مناقشة ودية معى ، استعداد مؤسسته لتقديم مشروع لمصنع تجريبى لاستخلاص البلوتونيوم من الوقود المحترق ، والتعاون فى تدريب بعض المهندسين المصريين لتصميم مفاعل قوى لتحلية مياه البحر وإزالة ملوحتها ، كما أسفرت اتصالات أعضاء الوفد ، إلى تأييد مبدئى لاتخاذ القاهرة مقرا للمركز الإقليمى للنظائر المشعة ، بعد الحصول على موافقة غالبية دول منطقة الشرق الأوسط ، بجانب إيفاد خبيرين لمؤسسة الطاقة الذرية ، أحدهما للمعاونة فى تحضير الماء الثقيل ، والآخر لإنتاج اليورانيوم ، وتخصيص ٢٧ منحة لبعثات طويلة وقصيرة للدارسين المصريين فى مختلف مجالات الطاقة الذرية ، ذلك بالإضافة إلى المحادثات التى تمت مع الوفد السوفيتى لاستعجال عرض دولتهم لتوريد معمل إنتاج النظائر المشعة للمؤسسة (شكل ٦٤) .



شكل (٦٤) مع السيد/ صلاح هدايت وعضوى الوفد السوفيتى بعد محادثاتنا عن معمل إنتاج النظائر المشعة المطلوب للمؤسسة

غير أن حضور الدكتور حلمى المتأخر للمؤتمر ، واعتزامه السفر إلى أمريكا قبل نهايته ، كان مؤشراً لاهتمامات أخرى تدور فى تفكيره ، وقد أزاح الستار عن جانب منها خلال جولة قمت بها معه ، بعد حفل العشاء الفاخر الذى أقامه السيد/إسماعيل فهمى مساء الاثنين ٢٩ سبتمبر بفندق إمبريال باسم الوفد المصرى ، تكريما لرؤساء وأعضاء وفود المؤتمر ، وكان دكتور حلمى أثناء حديثه الأخوى معى فى تلك الأمسية الجميلة ، كفنان يأمل تقدير مشاهدى لوحته الجميلة ، إلتى تتمثل فى محاضرة دُعى لإلقائها بهيئة الأمم المتحدة بنيويورك ، قد يترتب عليها تعديل فى مساره المستقبلى ، وفعلا كانت البداية التى مهدت لتعيينه مستشاراً بها ، فرئيسا لمنظمة اليونيدو التى أنشأها واختار فينا مقرا لها ، وشعرت منه بأنه بصدد طلب الإعارة لهيئة الأمم ، وترك مناصبه فى مصر ، مما يتطلب إعداد المسئولين لمن يشغل مكانه كسكرتير عام المؤسسة ، بجانب وظيفة المدير لها التى أُستحدثت فى القرار الجمهورى

الخاص بإنشاء المؤسسة ، ولم أتمكن فى ذلك الحين الربط بين هذا الاتجاه وسر اختيارى مع البكباشى صلاح هدايت عضو مجلس الإدارة الجديد لحضور هذا المؤتمر الذى قد تفسره الأحداث فيما بعد !

أما المفاجأة الثانية التى أسعدتنى حقا ، فتلقيتها صباح الخميس ٢٢ يناير ١٩٥٩ ، فقد استيقظت مبكرا فى ذلك اليوم ، وأخذت سيارتى التاونس من جراج منزلى الجديد المواجه لمحطة مترو سبورتنج ، وذهبت فى طريق الكورنيش إلى بلاج ستانلى ، ووقفت فى الاتساع المجاور لكازينو الشاطىء ، للتمتع بمنظر تموجات مياه البحر ، واستنشاق نسيمه العليل ، أثناء تصحيحى لبعض التقارير الدراسية لطلبة البكالوريوس ، وخلال أدائى تلك المهمة ، مر بائع الصحف والمجلات ، واشتريت منه جريدة الأهرام ، وتركتها بجوارى لحين إنتهائى من تصويب أحد التقارير ، ثم بدأت فى الاطلاع على ما جاء بها ، وفوجئت بخبر قصير أخذت أعيد قراءته مرارا ، فقد كان عن تعيين أعضاء جدد بمجلس إدارة مؤسسة الطاقة الذرية لمدة ثلاث سنوات ، وهم بالترتيب دكتور أحمد حماد رئيس قسم الرياضة التطبيقية بكلية علوم القاهرة ، والدكتور محمود أحمد الشربينى عميد كلية علوم الاسكندرية ورئيس قسم الفيزياء بها ، والدكتور محمود مختار رئيس قسم الفيزياء بكلية علوم القاهرة ، والدكتور محمد جمال الدين نوح الأستاذ بمؤسسة الطاقة الذرية ، والدكتور فتحى أحمد البديوى الأستاذ المساعد بكلية علوم الإسكندرية ، فقد صدر القرار الجمهورى رقم ١٥١ لسنة ٥٩ بشأن هذه التعيينات ، وكنت بذلك أصغر أعضاء المجلس سنا وأقلهم فى المرتبة الوظيفية !

فذهبت على الفور إلى الكلية بمحرم بك ، وقابلت الدكتور الشربينى ، فوجدته على علم بهذا القرار ، وأخذنا نهنىء بعضنا ونتقبل تهانى الزملاء بالكلية - وبدأت مساهمتى الجادة فى أعمال المؤسسة ، بدعوتى تليفونيا لحضور اجتماع لجنة مشروع معمل إنتاج النظائر ، المقرر عقده فى الساعة الخامسة

مساء السبت ٢٤ يناير ، تلاه أول جلسة حضرتها لمجلس الإدارة فى مساء الاثنين ٢٦ يناير ، للنظر فى برنامج زيارة بعض أعضاء الوكالة الدولية ، ثم اجتماع آخر يشاركون فيه صباح الخميس التالى ، وتوالت بعد ذلك الجلسات لمجلس الإدارة والاجتماعات مع الوفود الأجنبية ، كالسوفيتية والنرويجية والأمريكية وغيرها ، واللجان الخاصة بالمشروعات المختلفة ، مثل المركز الإقليمى للنظائر ، ووحدة المخلفات المشعة للمفاعل ، ومعمل إنتاج النظائر وخلافه ، فشاركت فيها يدور بها من مناقشات ودراسات تخطيطية لأعمال المؤسسة ، كما تابعت المنشآت الجارية بأنشاص ، وخاصة مبنى الفيزياء النووية ، وما يتضمنه من معامل وقاعات وصالات ، أهمها صالة الفاندجراف وما تتطلبه جدرانها من مواصفات وقائية من الإشعاع .

وبذلك كثرت لقاءاتى وتوطدت علاقاتى بأعضاء مجلس الإدارة ، والعديد من زملائى بالمؤسسة ، الذين أخذ عددهم فى التزايد سواء بالتعيين المستمر ، أو النقل من الجامعات والهيئات ، أو العودة من البعثات ، أو الانتدابات ، وكان الدكتور جمال نوح هو أول أستاذ يعين بالمؤسسة ، وأسندت إليه رئاسة أقسام الفيزياء النظرية والتجريبية والمفاعلات ، ونقل لمعاونته كل من الدكتور إبراهيم حمودة من كلية علوم الإسكندرية ، والدكتور كمال عفت والدكتور عثمان المفتى من كلية هندسة القاهرة ، والدكتور محمد فؤاد الفولى من كلية هندسة عين شمس ، وكان الدكتور إسماعيل هزاع أستاذا مساعدا ورئيسا لقسم النظائر ، ويعاونه الدكتور صلاح حشيش والدكتور فتحى عبد الوهاب مع الدكتور فتحى سلام المنتدب من كلية طب القاهرة ، وبعودة الدكتور عبد المعبود الجبيلى من بعثته بالنرويج عام ١٩٥٧ عين أستاذا مساعدا بالمؤسسة ، وأسندت إليه رئاسة قسم الكيمياء ، ويعاونه الدكتور ميشيل فرح والدكتور عز الدين حلابه ، كما نقل الدكتور كمال عبد العزيز من كلية علوم القاهرة ، وكلف برئاسة قسم الوقاية ، أما قسم الهندسة والأجهزة العلمية ، فكان برئاسة الدكتور محمود محمد رياض مدير عام مصلحة التليفونات ، ويعاونه من

المؤسسة كل من الدكتور محمد حامد عثمان والمهندس محمد حسن شلتوت والمهندس أحمد النشار والمهندس ابراهيم فهمى والمهندس فؤاد فكرى ، وبالانتداب كل من الدكتور سعد الدين يوسف بهندسة عين شمس والدكتور يحيى الحكيم بهندسة الإسكندرية ، كما أسندت رئاسة قسم الجيولوجيا إلى الدكتور رياض حجازى مدير عام مصلحة الأبحاث الجيولوجية ويعاونه الدكتور أحمد نجيب والدكتور الشاذلى محمد الشاذلى .

وكنت خلال هذه الفترة كثير التنقل بين الإسكندرية مقر عملى بالجامعة ، والقاهرة حيث عضويتى بمجلس إدارة المؤسسة ، أستمد منه مباشرة اهتماماتى بأعمالها المتشعبة واجتماعاتها المتعددة ـ وكان طبيعيا أن ينجم عن هذه السفريات المتكررة ، والإقامة فى فنادق القاهرة ، لقاءات غير متوقعة للمعارف والأصدقاء ، ومن المصادفات التى استكملت بها سعادتى فى بداية مهمتى الجديدة ، مقابلتى للدكتور مصطفى كامل بعد مضى أربع سنوات ، من تعارفنا بأمستردام خلال رحلة زياراتى لمؤسسات الطاقة الذرية بأوروبا فى صيف عام ١٩٥٥ ، وشجعنى بلباقته فى اقتحام عالم الأسرة بعدما حققته من إنجازات فى عالم النواة ، واقترح كريمة زميله الدكتور عبد الحميد الكردانى الأستاذ بكلية الزراعة بجامعة القاهرة ، لما تتميز به من خلق وثقافة ، ويسرلى هذا التعارف الذى انبثق عنه تفاعل رنينى ، سرعان ما تولد عنه ارتباط ، فعقد قران مساء الخميس ٥ مارس ١٩٥٩ ، وتشاء الظروف فى ختام اجتماع لجنة بحوث معمل الفيزياء النووية ظهر ذلك اليوم ، أن أرشدنى الأخ الدكتور كمال عبد العزيز ، عن شقة مناسبة فى العمارة رقم ٤ بشارع أحمد حشمت بالزمالك ، قمت على الفور باستئجارها ، وأعطيت مفتاحها للدكتور الكردانى الذى تولى إعدادها وتجهيزها (شكل ٦٥) ، وتم الزواج فى أول أيام عيد الفطر (١٩٥٩/٤/٩) وسافرنا لقضاء بضعة أيام بشقتى بالإسكندرية .

وقد تخللت هذه السلسلة من الأحداث الجميلة ، والمشاعر المتدفقة تعيين أستاذى الدكتور أحمد حماد مديرا لمؤسسة الطاقة الذرية ، واستصدار مجلس

إدارتها قراراً بإسناد مهمة الإشراف على أعمال معامل الفيزياء النووية إلىّ ، فأتيحت بذلك لى الفرصة لتحقيق الأمل فى إنماء بحوث الطاقة الذرية فى مصر ، ولم أتوانَ فى بذل كل ما أملكه من جهد فى الإعداد الأمثل لتلك المعامل ، والعمل على استثمارها فى أداء البحث العلمى الرفيع المستوى .



شكل (٦٥) مع زوجتى فى ركن الذكريات بصالون منزلى

واستوجبت هذه الظروف فى مجموعها ، ضرورة نقلى للمؤسسة ، وتمهيدا لهذا الإجراء أمكن الحصول على موافقة كلية العلوم بجامعة الاسكندرية على ندبى للمؤسسة بواقع خمسة أيام أسبوعيا اعتباراً من أول أبريل عام ١٩٥٩ ، فركزت جدول محاضراتى لطلبة البكالوريوس يوم الثلاثاء ، واستمر سفرى

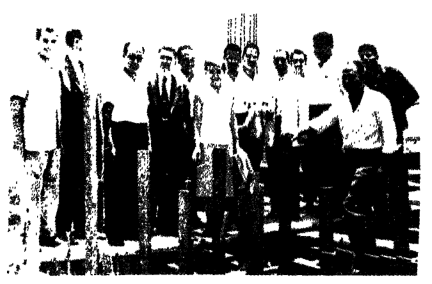
للإسكندرية مساء الاثنين والعودة مساء الثلاثاء حتى نهاية العام الدراسى ، وتم نقلى للمؤسسة فى ٢٣ يونيو ١٩٥٩ ، وأصبحت أقدم الأساتذة المساعدين بها .

وباستقرار أحوالى المعيشية ، وبمنحى سلطات الانطلاق فى أنشودة حياتى ، داومت على التواجد يوميا بأنشاص لاستكمال أعمال البناء ، فلازالت السقالات فى مدخل المبنى (شكل ٦٦) والأعمدة قائمة فى مناطق متفرقة وبارزة بسطح المبنى (شكل ٦٧) ، وغالبية مواسير المياه وكابلات الكهرباء وأسلاك التليفونات غير موصلة ، والأرضيات غير ممهدة . . . . وكنت دائم الاتصال بمهندسى مبانى المؤسسة ، كالمهندس مختار العقبى والمهندس عصمت أحمد على ، والمهندس على الصعيدى الذى أصبح فيما بعد رئيسا تنفيذيا لهيئة المحطات النووية لتوليد الكهرباء ، وذلك لسرعة إنجاز هذه التشطيبات ، مع عقد لقاءات متعددة مع المهندس على السواح ، مندوب شركة كولدير وهو حاليا رئيس لمجلس إدارتها ، وذلك لتخطيط وتنفيذ عمليات تكييف المبنى ، وتزويده بالمكيفات اللازمة داخل الحجرات ، وأجهزة التبريد والطلمبات ومعدات التكييف المركزى لصالات الفاندجراف ، التى أوليتها عناية خاصة ، حتى يتيسر القيام بتركيب مكونات المعجل ، تمهيدا لإعادة الاختبارات ، التى سبق أن أجريت عليه بلينينجراد ، عند استدعاء الخبراء السوفيت للعمل مع زملائهم أعضاء الوفد المصرى السابق تدريبهم ، بعد تدعيم هذه المجموعة بأربعة مهندسين ، نصفهم تخصص الكترونيات هما المهندس مصطفى راجح والمهندس حسين الجوهرى ، والباقى تخصص ميكانيكى وهما المهندس إسماعيل بدوى والمهندس عبد العزيز حسن ، بخلاف المطالبة بتعيين أربعة مهندسين آخرين ، والعمل على نقل دكتور عزت عبد العزيز من كلية هندسة عين شمس ، للاستفادة من خبرته فى المصادر الأيونية التى اكتسبها بمعمل أرجون القومى بأمريكا ، وأصبح فيما بعد رئيسا لمجلس إدراة المؤسسة .

كما قمت بتعضيد من مدير المؤسسة ، وموافقة مجلس الإدارة بعد إقناع أعضائه بتزويد معمل الفاندجراف ببعض الأجهزة والمعدات التكميلية ، التى أمكن استيرادها من بعض الشركات المتخصصة بالخارج ، فكلفت المؤسسة ـ على سبيل المثال ـ شركة الجهد العالى ببوسطن ، لتصنيع مغناطيس حارف لمسار قذائف الفندجراف فى أكثر من قناة لإتاحة تشغيل أكثر من تجربة بعد تزويدها بالقذائف كل على حدة ، ومطياف مغنطيسى لتحليل الجسيمات الموجبةالشحنة الناتجة من تفاعلات القذائف ، بالمواصفات التى تتفق مع جهد المعجل المصرى ، وإنما على نمط مطياف العالم بوخنر بمعمل المساشوستس ومطياف جامعة ليفربول الذى اشتركت فى تصميمه مع الزميل ميدلتون ، كما تعاقدت المؤسسة مع شركة ريدل RIDL بشيكاغو على توريد أحدث منتجاتها من المحللات عديدة القنوات (٤٠٠ قناة) ، لقياس أطياف إشعاعات جاما ، وبعض الكاشفات المتقدمة لتيسير دقة تحليل الجسيمات والإشعاعات ، ولم يكن هذا المحلل متوفرا بالاتحاد السوفيتى فى ذلك الحين ، وجدير بالذكر أننى بادرت بشراء دائرة تليفزيونية أذاعت عنها فى ذلك الحين إحدى الشركات العالمية ، وذلك لضبط شعاع قذائف الفاندجراف تجاه الهدف ، بحجرة التجارب بالدور الأرضى بواسطة كاميرا فى ذلك الموقع ، متصلة بشاشة تليفزيونية بمكتب التشغيل بالدور العلوى ، وكانت هذه الدائرة مثار إعجاب الخبراء السوفييت الذين استخدموها على الفور بدلا من الوسيلة البدائية الواردة مع المعجل ، التى تعتمد على المرايا العاكسة لرؤية موقع تصادم القذائف مع الهدف ، خارج حجرة التجارب الممنوع دخولها أثناء التشغيل ، ثم الاتصال عن طريق مكبر صوتى بمهندس حجرة التشغيل لمتابعة عملية ضبط مسار الشعاع ، كما استحوذت تلك الدائرة التليفزيونية على انتباه كل من شاهدها من الزائرين ، إذ تبدو أنها كانت الأولى فى مصر ، ثم شاع استخدامها بعد ذلك فى العديد من الهيئات العسكرية والمدنية ـ وتطويرا لامكانات الفاندجراف ، أسندت إلى المهندس أحمد النشار موضوعا لدرجة الماجستير ، عن « خصائص المعجل الكهروستاتيكى المصرى للقذائف



شكل (٦٦) فى مدخل مبنى معمل الفيزياء النووية مع الدكتور حماد مدير المؤسسة ومندوبا التكنو إكسبورت والمهندس على الصعيدى والدكتور عثمان والدكتور صبحى تادرس



شكل (٦٧) على سطح مبنى معمل الفيزياء النووية وكنت بين مندوبى التكنو إكسبورت وكان دكتور حماد بجوار المهندس عصمت فالدكتور تادرس فالمهندس على الصعيدى

النووية ودراسة إمكان تحسين أدائه » كما أسندت للمهندس حسين الجوهرى موضوعا إنتاجيا له أهميته البحثية يتعلق بـ « تصميم واستخدام محلل للطيف النيوترونى بقياس زمن طيرانها » ، والذى يتيسر تنفيذه بإمكانات ورش المعمل الميكانيكية والإلكترونية ، التى حاولت تسخيرها وتشجيع العاملين بها ، لتصنيع ما تتطلبه تجارب البحوث من أجهزة ومعدات بعد استيراد العناصر غير المتوفرة بها .

ولم تكن كل اهتماماتى موجهة فقط لاستكمال تجهيزات معامل الفيزياء النووية ، وتزويدها بالكفاءات العلمية والهندسية ، سواء بالتعيين أو الانتداب ، لمعاونتى فى إعداد مجموعات البحوث ، وخاصة بعد سفر كل من الدكتور جمال نوح والدكتور ابراهيم حمودة إلى الخارج فى ذلك العام ، ضمن منح الوكالة الدولية ، بل كنت كذلك حريصا على المساهمة فى كافة إجتماعات لجان المشروعات ومجلسى الإدارة ورؤساء الأقسام ، ومتابعا تنفيذ خطط وبرامج المؤسسة ، كما ساهمت فى أعمال المؤتمر الثالث للوكالة الدولية للطاقة الذرية ، المنعقد فى فينا فى الفترة من ٢٢ سبتمبر حتى ٤ أكتوبر ١٩٥٩ ، برئاسة الدكتور حماد وعضويتى مع الدكتور الشربينى والدكتور مصطفى فتحى من مجلس الادارة ، والدكتور صلاح حشيش الأستاذ المساعد بقسم النظائر والسفير إسماعيل فهمى ممثل مصر فى مجلس المحافظين بالوكالة (شكل ٦٨ ، ٦٩) ، وتضمن المؤتمر بالإضافة إلى برنامجه التقليدى ، عن نشاطات الوكالة وانتخاباتها ، بعض الدراسات عن إنجازات الطاقة الذرية فى مرحلتها الحالية ، والاحتمالات المستقبلية لاستخداماتها ، واقتصاديات إنتاج الكهرباء عن طريقها ، ومدى منافستها مع الوسائل التقليدية بدول العالم النامىّ والمتقدم ، وحث العالم الهندى بهابها على معاونة الدول النامية فى الاستفادة من الطاقة الذرية ، لدعم اقتصادياتها - وفى ختام المؤتمر نظمت رحلة علمية مع الدكتور حماد لمدة عشرة أيام للتعرف على أحدث مجالات بحوث الطاقة الذرية والفيزياء النووية بصفة خاصة بكل من هولندا والدنمرك وانجلترا .



شكل (٦٨) جلسة افتتاح المؤتمر الثالث للوكالة الدولية للطاقة الذرية :
دكتور البديوى - السفير اسماعيل فهمى - دكتور أحمد
حماد وخلفه دكتور صلاح حشيش



شكل (٦٩) مع دكتور مصطفى فتحى والدكتور الشربينى
والدكتور حشيش فى أحد صالونات الوكالة الدولية

وبعودتنا لمصر وبعد أن أوشكت أعمال المبانى على الانتهاء ، ووصول خبراء مصنع الفاندجراف بلينينجراد برياسة صديقى المهندس ميخايلوف ، وبتعاونهم مع أعضاء الفريق المصرى ، بدأت عمليات التركيب لأجزاء المعجل بعد فحص كل منها على حدة ، ثم إجراء سلسلة الاختبارات الميكانيكية والكهربية والإلكترونية على الجهاز متكاملا ، ورصد القياسات عن الجهد والتيار وشدة القذائف ومدى تجانس طاقتها ، بهدف الحصول على النتائج المحققة للمواصفات ، كما أمكن تباعا تشغيل باقى أجهزة المعامل الأخرى كمطياف بيتا ومطياف كتلة والغرفة الأيونية وغيرها عندما وصل خبراء كل منها .

وكنت دائم الإشراف يوميا على سير هذه العمليات ، بالإضافة إلى متابعتى لتنفيذ خطة سبق أن أعددتها ، عن برنامج البحوث بالقسم ، بالتعاون مع بعض الخبراء المصريين سواء من المؤسسة ، كالدكتور إبراهيم حمودة والدكتور عادل يوسف والدكتور وهبى وديع . . . ، أو من قمت بإنتدابهم من الجامعات ، كالدكتور محمد النادى والدكتور سيد رمضان هداره والدكتور رأفت جرجس والدكتور نبيه نسيم من جامعة القاهرة ، والدكتور يونس صالح سليم والدكتور محمود عبد الوهاب والدكتور صبحى تادرس من جامعة الإسكندرية ، والدكتور عبد الرحمن فكرى والدكتور على حلمى موسى والدكتور أديب جرجس من جامعة عين شمس ، ويتلخص البرنامج فى تشكيل ست مجموعات لتجارب الفاندجراف ، لدراسة تفاعلات (بروتون ـ جاما) واستطارة البروتونات واستقطابها وأطياف الجسيمات الموجبة الشحنة باستخدام المطياف المغنطيسى والعدادات شبه الموصلة وتحليل الطيف النيوترونى بقياس زمن الطيران والاستطارة النيوترونية بإستخدام الغرفة السحابية ، وأربع مجموعات أخرى إحداها لمطياف كتلة ، والأخرى لطيف بيتا وجاما ، ومجموعة ثالثة للفيزياء النظرية النووية ، أما المجموعة الأخيرة فخصصت للتجارب الفيزيائية عن المفاعل ونيوتروناته ، وأخذت هذه

المجموعات فى النمو تدريجيا ، بعد تدريب أفرادها من معيدى المؤسسة تحت إشراف الخبراء المصريين كل فى اختصاصه .

وقد تمكنت خلال العام الأول من تحقيق تقدم ملحوظ فى تنفيذ تلك المهام ، وذلك بإثارة حماس العاملين والباحثين ، للمشاركة فى هذا العمل القومى ، مع تغذية تلك الروح بدوام تقديرهم بالحوافز المعنوية والمادية ، مما كان له أثر واضح فى سرعة الاستيعاب ودقة الممارسة ، مع تيسير إزالة كافة العقبات الطارئة ، بفضل التعاون الوثيق للدكتور حماد مدير المؤسسة ، واستجابته الفورية لجميع المتطلبات التى تدعم سير العمل - ورغما عن نجاح تلك السياسة البناءة ، فقد تآمرت عليه بعض القوى من أعضاء مجلس الإدارة ، لدوافع شخصية - بكل أسف - أملا فى منصبه ، مما أدى إلى قبول إستقالته وعودته أستاذاً بجامعة القاهرة ، وشغل مكانه البكباشى صلاح هدايت ، الذى زاملته فى المؤتمر الثانى للوكالة الدولية ، وحاول اجتذابى منذ أول لقاء بحديثه العذب ، ونشأت بيننا علاقات من الود والمحبة ترعرت خلال أيام المؤتمر وما تلاها من جلسات لمجلس الإدارة .

ومنذ بداية رئاسته كمدير للمؤسسة ، رحبت به وأبديت تعاونى الكامل ، وحاولت توطيد علاقتى معه ، بالرغم من أنها كانت تتحلى بغلاف من الصداقة والتآلف ، حول حساسية ملتهبة كانت تنبثق من حين لآخر ، عند الاختلاف معه فى الرأى ، الذى قد ينجم عنه إثارة مابعقله الباطن ، عن منافستى له منذ اختيارى معه فى عضوية مؤتمر الوكالة المشار إليه ، مع قلقه من مكانتى العلمية المتصاعدة ، وبالإضافة إلى هذا الجانب من تحليل شخصيته ، فقد كان لديه خلفية من الشك وعدم الثقة ، تعوّد على إخفائها فى حديثه الودى وأسلوبه الزئبقى ، إلا أنها كانت تطفو مع بعض تصرفاته ، التى جعلته لا يتدخل فى صغائر الأمور فحسب ، بل يعمل على فرض سياسات تتعارض

مع فلسفة البحث العلمى ووسائل إجرائه ، أسفر عنها بعض الانعكاسات السلبية ، التى أخذت فى التزايد والتضاعف بمرور الأيام .

غير أن رغبتى الأكيدة للوصول إلى الهدف ، الذى طالما تمنيته كانت أقوى من أى معوقات ، ودافعاً للاستمرار فى تنفيذ الخطة ، ورفع ديناميكية العمل لاستكمال الاختبارات والتجهيزات ، وتدريب الأفراد العلميين ومعاونتهم فى تصميم تجاربهم وإعدادها للبحث ، مع البداية الفعلية فى إجرائه ، مما شجعنى لاتخاذ الاجراءات لتسجيلهم لدرجات الماجستير بعد عودتى من المؤتمر الدولى للتركيب النووى ، الذى عقد بمدينة كنجستن بكندا من ٢٩ أغسطس حتى ٣ سبتمبر ١٩٦٠ ، حيث شاركت فيه ببحث عن تحليل مناسيب الطاقة لنوى نظير الصوديوم ٢٤ ، وتعرفت من خلال المناقشات على الاتجاهات الحديثة فى مجالات هذا المؤتمر الهام ، الذى حضره العديد من كبار علماء الفيزياء النووية ، أعرف الكثير منهم وتربطنى ببعضهم علاقات من الود والصداقة ، ومنهم على سبيل المثال الدكتور أ . بوهر (كوبنهاجن) والدكتور ر . ميدلتون (ألدرما ستون بانجلترا) والدكتور ر . بايرلز (برمنجهام) والدكتور ب . فلاورز (مانشستر) والدكتور ل . جرين (ليفربول) والدكتور أ . كليمنتل (روما) والدكتور ب . إندت (يوترخت) والدكتور أ . وابسترا (أمستردام) والدكتور ف . فايسكوف (مساشوستس) والدكتور د . إنجليز (أرجون) ، وكان الدكتور د . بروملى دينامو اللجنة المنظمة ، ورئيس تحرير مجلة المؤتمر التى أمكنه إنجازها ، كمجلد يشتمل على ٩٩٠ صفحة ، فى ١٥ سبتمبر أى فى أقل من أسبوعين بعد انتهاء المؤتمر ! وكانت كفاءته وحيويته وتاريخه العلمى كفيلا بتأهيله لاختيار الرئيس الأمريكى بوش له فى منتصف عام ١٩٨٩ ، مستشاراً علميا له ومديرا لمكتب السياسة العلمية والتكنولوجية بأمريكا .

كما حرصت على الاستفادة من تواجدى فى هذه المنطقة من العالم ، بالإلمام بما يدور من نشاطات بحثية متطورة فى المراكز الرئيسية للطاقة الذرية المتواجدة

بها ، وما تم بشأن تصنيع الأجهزة التكميلية لمعمل أنشاص بالشركات المتعاقد معها ، مع توطيد علاقاتى بالعناصر القيادية فى هذه المواقع ، فقمت عقب المؤتمر بزيارة معامل تشوك ريفر بمنطقة أونتاريو ، التى تعتبر من أهم المراكز النووية بكندا ، فشاهدت بها معجلى فاندجراف أحدهما بجهد ٣ مليون فولت والآخر من النوع التاندم لتعجيل بروتونات بطاقة ١٣ مليون الكترون فولت ، بالإضافة إلى مجموعة من المفاعلات يرجع تشغيل أقدمها إلى عام ١٩٥٠ بقدرة تزيد على عشرة ميجاوات باستخدام اليورانيوم الطبيعى كوقود والماء الثقيل كمهدىء ، ثم توجهت إلى مونتريال ، وأخذت من مطارها طائرة إلى بوسطن حيث أقمت بها يومين ، زرت خلالهما معامل معهد مساشوستس للتكنولوجيا (MIT) ، وقابلت بها الدكتور بوخنر واستعرض أحدث نتائجه باستخدام مطيافه المغناطيسى ، ثم معامل شركة الجهد العالى حيث تعارفت على مديرها الدكتور د . روبنسن ، الذى اصطحبنى لمشاهدة المطياف المصرى فى مرحلته النهائية ، بالإضافة إلى مجموعة من معجلات الفاندجراف التى تنتجها شركته ، وكانت سعادتى بمقابلة خبيرها الدكتور ر . فاندجراف ، الذى ينسب إليه هذه المعجلات ، وراعنى نشاطه وحيويته بالرغم من أنه أحدب ! وأسعدنى فى نيويورك مقابلة أول أبناء مدرستى العلمية دكتور محمود عبد الوهاب ، عضو منحة الوكالة الدولية لإجراء بعض البحوث بمعامل مركز بروك هافن ، وعرفنى بأستاذه العالمى دكتور جولد شميت ، الذى أشعرنى بمحبته لمصر وتقديره لتاريخها الفرعونى ، واقتنائه بعض آثارها التى يزين بها حجرة مكتبه ، وقبل مغادرتى نيويورك شاهدت مبنى الأمم المتحدة ، وصعدت أعلى أبراجها المعروف باسم إمباير ستيت ، المتكون من ١٠٢ طابق ، كما حضرت فيلما سينمائيا فى دار راديو سيتى الفاخرة ، عن « الأنشودة التى لم تتم » التى تمثل حياة الموسيقار ليست ، وقد هزت مشاعرى هذه القصة وخشيت أن يكون مصيرى فى مؤسسة الطاقة الذرية فى تواجد السيد/ صلاح هدايت بسياسته العدوانية على نمط عنوان هذا الفيلم ! ثم واصلت سفرياتى بزيارة معمل أوك ريدج للبحوث النووية بولاية تنيسى ، بدعوة من مديرها الدكتور

ألفين فاينبرج (شكل ٧٠) ، الذى رحب بالتعاون مع مصر وأبدى استعداده لتدريب الباحثين والمهندسين المصريين فى مختلف مجالات الطاقة الذرية .



شكل (٧٠) مع الدكتور ألفين فاينبرج مدير معمل أوك ريدج

وكانت مدينة شيكاغو ، فى ختام الرحلة التى وصلتها مساء الاثنين ١٢ سبتمبر ١٩٦٠ ، ووجدت فى انتظارى بالمطار سيارة المعمل القومى للبحوث

النووية بأرجون ، الذى يبعد بحوالى ٤٥ كيلو مترا من شيكاغو ، فقد كنت فى ضيافة المركز بدعوة من مديره الدكتور ألبرت كرو ، أحد أصْدقائى الأعزاء منذ دراستنا للدكتوراه بليفربول فى أواخر الأربعينات ، وخصص لى حجرة ممتازة باستراحة ضيوف المركز ، واستقبلنى بحفاوة بالغة فى صباح اليوم التالى ، واستعرضنا بعض الذكريات الجميلة ، والنشاطات العلمية لكل منا ، وأبدى استعداده للتعاون المشترك بين أرجون وأنشاص ، وكلف أحد معاونيه بمرافقتى وتخطيط برنامج للزيارة ، فطلبت منه دعوة دكتور عزت عبد العزيز ، الذى كان موفدا فى ذلك الوقت فى إحدى منح الوكالة الدولية لإجراء بعض الدراسات عن المصادر الأيونية ، وأسعدنى لقاؤه والتعرف على مضمون بحثه ، وما حققه من إنجازات قيمة ، وشجعته فى سرعة العودة لمصر لنقل ما اكتسبه من خبرة إلى براعم المؤسسة بأنشاص ، ثم اجتمعنا مع الدكتور ن . هيلبرى مدير معمله ، وكان معه الدكتور صمويل أليسون S. Allison ، ومعرفتى به ترجع إلى لقائنا فى مؤتمر كنجستن بكندا السالف الذكر ، ومناقشاتنا عن ميكانيكية الالتقاط النووى ، فقد كان على علم باكتشافى لها عام ١٩٥١ فى أبسط صورها ، التى تتمثل فى التقاط قذيفة الديوترون للنيوترون الحاثر فى هدف البريليوم ، ثم تطورت الصور بعد ذلك إلى أن ظهرت فى بحثه الذى عرضه بالمؤتمر باستخدام نفس الهدف مع قذائف من الليثيوم ٧ بطاقات منخفضة فى حدود مليون الكترون فولت ، مما يشير إلى إمكانية دراسة مثل هذا التفاعل بمعملنا بأنشاص .

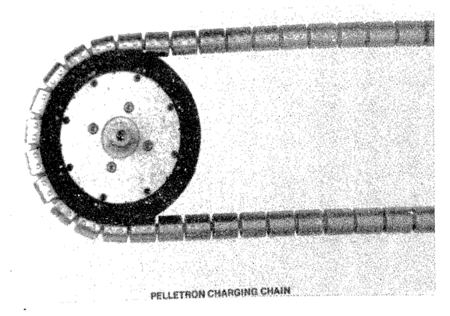
وبمناقشة أهداف زيارتى أمكن رسم برنامج لتحقيقها ، بدأت بدعوة الدكتور أليسون لمرافقته فى سيارته لزيارة معمله بمعهد فرمى مع بعض الشركات المتخصصة فى تصنيع الأجهزة النووية ، فتوجهنا إلى شركة RCL بمنطقة سكوكى وبعد تناول الغذاء بدعوة من مديرها الدكتور إ . واكفيلد ، شاهدنا نماذج مما تنتجه شركته فى مجال الكاشفات والمحللات عديدة القنوات ، وأبدى استعْداده للقيام كوسيط للشركات الأمريكية لسرعة تزويد المؤسسة

المصرية ، باحتياجاتها العاجلة فى حدود ألف دولار دون انتظار لفتح الاعتماد المالى ، كما استجاب لرغبتى فى دراسة إمكانية تصنيع مكونات المطياف الزمنى للطيران النيوترونى ، وفى طريقنا إلى شيكاغو مررنا بشركة ريدل RIDL وقابلنا مديرها التجارى المستر جيمس جونسون ، ثم قمنا بعمل جولة استطلاعية لأقسام مصنع الشركة ، وشاهدنا بعض الكاشفات والمحللات المتطورة المميزة لإنتاج تلك الشركة ، ومن بينها المحلل عديد القنوات المتعاقد عليه مع مؤسسة الطاقة الذرية ، ووعد بشحنة مع ملحقاته فور استيفاء بعض الإجراءات ، وانتهت رحلتنا بزيارة معهد فرمى ، الشهير بتشييد وتشغيل أول مفاعل فى العالم عام ١٩٤٢ ، كان بداية الطريق لقنبلة هيروشيما ، وتجولنا فى معامل المعهد التى تتضمن معجل فاندجراف بجهد ٢ مليون فولت مزود بمحلل كهروستاتيكى وآخر مغناطيسى ، ويعد قذائف من الأيونات الثقيلة مثل الليثيوم ، التى يستخدمها الدكتور أليسون لدراسة بعض التفاعلات ، كما شاهدنا فى مجال الطاقة العالية معجل السينكروسيكلوترون لدراسة استطارة البروتونات بطاقات تصل إلى ٤٥٠ مليون الكترون فولت ـ وقبل مغادرتنا المعمل دعانى إلى تناول الشاى فى مكتبه ، وأثناء حديثنا الودى فاجأنى بخبر اختياره محكما للإنتاج العلمى للمتقدم الوحيد لشغل وظيفة أستاذ كرسى الفيزياء النووية النظرية بجامعة القاهرة ، وأنه لا زال مترددا فى اتخاذ قراره بشأنها ، لأن مجموعة الأبحاث المقدمة مع وفرتها ، تقع فى مجالات متعددة ، وما يتصل منها بموضوع الدرجة المعلن عنها غير كاف ، ويعلم الله دفاعى فى سبيل إزالة حيرته ، ليس بدافع صداقتى وتقديرى للمتقدم فحسب ، وإنما لاعتقادى بأنه يشكل معى زوجا متكاملا لإنماء بحوث الفيزياء النووية فى مصر نظريا وتجريبيا !

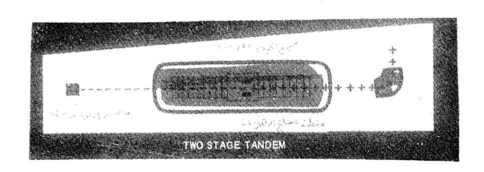
وأما اليومان التاليان فخصصا لزيارة أقسام المفاعلات والمعجلات بمعمل أرجون القومى ، وكنت سعيدا بمشاهدة مفاعل فرمى التاريخى ، الذى سبق أن قرأت عنه وأشرت إليه فيما قبل ، وذلك بعد نقله فى أوائل الأربعينات من

جامعة شيكاغو لمعمل أرجون ورفع قدرته من ٢٠٠ وات إلى ٢ كيلو وات ، تلاه مفاعل آخر قدرته ٢ ميجاوات ، استخدم فيه أيضا اليورانيوم الطبيعى كوقود والماء الثقيل كمهدىء بدلا من الجرافيت ، وتدارست مع الباحثين مختلف التجارب الجارية على قنواته الثمانى ، فكانت إحداها لدراسة اضمحلال النيوترونات وقياس ما ينجم عنه من بروتونات والكترونات ، وقناة أخرى عن إشعاعات جاما المنبعثة من الأسر النيوترونى ، وقناة ثالثة عن التركيب الذرى للبلورات العضوية باستخدام مطياف الحيود ، وهكذا فى باقى القنوات ، كما شاهدت بمعامل المعجلات ، فاندجرافين أفقيين بجهد ٣ ، ٤ مليون فولت يستخدمان لدراسة نواتج بعض التفاعلات النووية ، سواء كانت جسيمات موجبة الشحنة بواسطة مطياف مغناطيسى ملحق به كاشف شبه موصل ، أو نيوترونات باستخدام مطياف زمن الطيران ، ذلك بالإضافة إلى مصدر نيوترونى ، وسيكلوترون طاقة قذائفه البروتونية حوالى ٢٠ مليون الكترون فولت ، وسينكروسيكلوترون سبق للدكتور كرو المساهمة فى تشغيله بعد دعوته من ليفربول عام ١٩٥٤ ، والحصول على بروتونات طاقتها ٤٥٠ مليون إلكترون فولت حسب القصة التى أشرت إليها فيما قبل ، كما وجدت العمل جاريا فى استكمال تشييد سينكروترون ضخم ليعجل البروتونات بطاقة تصل إلى ١٢,٥ بليون الكترون فولت بعد تغذيته بها على مرحلتين ، إحداها بطاقة ٥٠ مليون إلكترون فولت من معجل طولى ، يحقن بدوره ببروتونات طاقتها نصف مليون الكترون فولت من معجل كوكرفت والتن ـ وجدير بالذكر أننى قابلت خلال جولتى مع الدكتور عزت فى معمل الفاندجراف الزميل الدكتور عدلى بشاى ، وهو فى قمة سعادته ، لنجاحه فى إنتاج كاشف وميضى من الزجاج بعد خلطه بنسب معينة من البورون والسيزيوم ، واحتفلنا بهذه المناسبة بتناول العشاء مرة بمنزله ، وأخرى بمنزل الدكتور عزت ، وتبين أنه مبعوث الجامعة الأمريكية بالقاهرة ، وأصبح بعد عودته رئيسا لقسم العلوم بها .

وفى اليوم الرابع والأخير أخذت الطائرة إلى ماديسون لزيارة جامعة وسكونسن ، فقد كنت على موعد مع الدكتور ر . هيرب رئيس قسم الفيزياء بها ، لما له من خبرة أصيلة فى المعجلات الكهروستاتيكية ترجع إلى عام ١٩٣٤ ، حين نجح فى تصميم وتنفيذ أول فاندجراف يعمل تحت الغاز المضغوط ، وأخذ منذ ذلك الحين فى إدخال العديد من التطورات ، إلى أن تمكن فى منتصف الستينات من إنشاء الشركة القومية للمعجلات الكهروستاتيكية وأصبحت فيها بعد تضارع شركة الجهد العالى - وكنت حريصا على هذه الزيارة ، ليس فقط لتوثيق علاقتى به ، بل للتعرف على أحدث منجزاته التى قرأت عنها بالمجلات العلمية ، ومن أهمها استبدال الحزام المطاطى الناقل للشحنة ، بسلسلة من الأسطوانات المعدنية الصغيرة المعزولة عن بعضها ، والمثبتة على سير من البلاستيك ، أطلق عليها البلترون Pelletron (شكل ٧١) وثبت أن هذه الوسيلة تساهم فى عملية استقرار الجهد ، بالإضافة إلى كونها أكثر عمرا ، كما لمست أثناء جولتى فى معامل الدكتور هيرب ، نجاحه فى تغيير شحنة القذائف أثناء مسارها ، إذ تمكن بإمرار البرتونات H^+ خلال وسط من الأيدروجين تحت ضغط منخفض مثلا ، من جعلها تلتقط إلكترونين وتصبح أيونا سالب التكهرب H^- ، وتوصل كذلك إلى إمكانية فقد تلك الإلكترونات عند نفاذها خلال شريحة رقيقة من الكربون لا يزيد سمكها عن ٠,١ ميكروجرام للسنتيمتر المربع ، فتعود إلى بروتونات موجبة ، وتبين بأن اكتساب وانسلاخ الإلكترونات يتحقق بنسب محددة لمختلف أنواع القذائف كالديوترونات أو جسيمات ألفا مثلا ، واستفاد الدكتور هيرب من هذه الخاصية ، فى مضاعفة قدرة الفاندجراف بتعجيل القذائف على مرحلتين ، إذ بشحن مجمع إسطوانى بجهد موجب ، يمكن اجتذاب أيونات سالبة معدة بالمصدر ، ثم بسلخ ما بها من الكترونات أثناء عبورها خلال المجمع ، تصبح موجبة الشحنة فتتنافر منه ، وتتضاعف بذلك طاقتها ، ويطلق على المعجل المعدل بفاندجراف تاندم Tandem المزدوج المراحل (شكل ٧٢) ، كما صممت معجلات بثلاث أو أربع مراحل .



شكل (٧١) سلسلة البلترون لنقل الشحنات إلى مجمع الفاندجراف



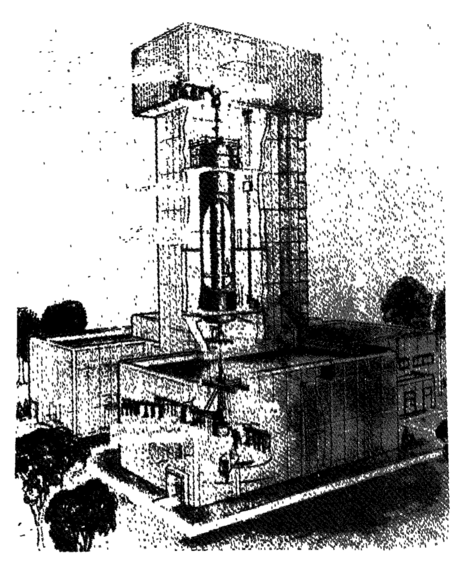
شكل (٧٢) معجل فاندجراف تاندم ذو المرحلتين

وأصبح لهذا النوع من المعجلات منذ أوائل الستينات ، أهمية بالغة للحصول على بروتونات بطاقات متجانسة تصل إلى عدة عشرات من المليون إلكترون فولت ، وتعجيل قذائف من الأيونات الثقيلة بطاقات متزايدة تبعا لشحنتها - وجدير بالإشارة أنني أثناء إعارتي لجامعة الملك عبد العزيز بجدة في منتصف السبعينات اقترحت مشروعا لإنشاء معمل الفيزياء النووية يتضمن .

معجل تاندم بجهد ١٢ مليون فولت ، على نمط ما سبق للشركة القومية للمعجلات الكهروستاتيكية إعداده لجامعة تسوكوبا Tsukuba باليابان ، ووافقت الجامعة على المشروع ، ورصدت له ميزانية فى حدود ستين مليون ريال ، واتصلت بالدكتور هيرب الذى رحب بالمعاونة ، وأوفد مندوبه المهندس وليد مراد إلى جدة ، وبعد محادثات مستفيضة أمكن لشركته إعداد مشروع متكامل للمعمل (شكل ٧٣) ، شاملا التاندم المشار إليه وملحقاته ، مع أحدث التجهيزات التى تعمل بالكومبيوتر ، لمختلف تجارب البحوث التى اقترحتها لدراسة ما ينبعث من التفاعلات من إشعاعات جاما أو نيوترونات أو جسيمات مشحونة ، كما تقدمت بعرض إجمالى تبلغ قيمته حوالى سبعة مليون دولار بخلاف المبنى ، غير أنه لظروف سياسية واقتصادية طرأت على المملكة السعودية فى ذلك الحين تأجل المشروع !

وبهذه الشحنة العلمية الزاخرة بالأفكار الرائدة والمعلومات الحديثة ، عدت إلى القاهرة مساء الاثنين ١٩ سبتمبر ١٩٦٠ ، بعد رحلة مثمرة جددت نشاطى ذهنيا ونفسيا ، وانعكس ذلك على ممارستى لمهام المؤسسة ، ومتابعتى لأعمالى بأنشاص من إنشاءات واختبارات فى مرحلتها النهائية ، مع تدارس مدى تقدم الباحثين فى إعداد تجاربهم ، والعمل على إدخال بعض التعديلات فى ضوء التطورات العلمية التى لمستها خلال رحلتى الأخيرة ، وخصصت لكل مجموعة يوما فى الأسبوع ، لمناقشة حصيلة اطلاع أفرادها على المراجع الخاصة بتجربتهم ، ومتابعة متطلباتها من أجهزة مستوردة أو مصنعة بورش القسم ، وكنت فى أغلب الأيام أغادر أنشاص بعد عدة ساعات من موعد الانصراف فى الرابعة بعد الظهر - وفى إحدى الأمسيات شعرت بألم معوى بسيط قبيل مغادرتى أنشاص واختار السائق طريقا مختصرا للعودة ، غير أنه كان حافلا بالمطبات التى ضاعفت إرهاقى ، ووصلت منزلى منهكا ، فاتصلت زوجتى ببعض أصدقائى من الأطباء ، منهم الدكتور محمود محفوظ الذى نصح لصعوبة التشخيص سرعة نقلى إلى مستشفى الدكتور مظهر عاشور بالقبة ، الذى

استدعى على الفور وأجرى عملية عاجلة فى ساعة متأخرة من الليل ، إذ تبين له انفجار المصران الأعور وتلويثه للمنطقة المحيطة به ، واستغرق إجراؤه لهذه العملية ما يقرب من ساعتين ، وأمكن بحمد الله سبحانه وتعالى إنقاذ حياتى !



شكل (٧٣) مبنى معمل فاندجراف تاندم المقترح لجامعة الملك عبد العزيز بجده

وبعد أن قضيت أسبوعين كأجازة مرضية اضطرارية فى المستشفى والمنزل ، استقبلت خلالها العديد من الأصدقاء والاحباب ، عدت إلى عملى بأنشاص ـ وكان لاقتراب موعد تشغيل الفاندجراف للبحث العلمى ، مع ما أنجزته مجموعات البحوث فى إعداد تجاربهم ، ما دفعنى للتقدم للمؤسسة فى ١٣ نوفمبر ١٩٦٠ ، بطلبات لتسجيل ستة معيدين لدرجات الماجستير بجامعة عين شمس ، كما تقدمت بمجموعة من أحدث أبحاثى لجائزة الدولة التشجيعية فى أواخر ديسمبر ١٩٦٠ ، وبإنتاجى العلمى لشغل وظيفة أستاذ الفيزياء النووية التجريبية بالمؤسسة تبعا للإعلان المنشور بالصحف فى ٣ يناير ١٩٦١ ، فقد خلت هذه الدرجة ، بتعيين الدكتور جمال نوح أستاذا ورئيسا لقسم الفيزياء بكلية العلوم بجامعة عين شمس لظروف صحية جعلته يفضل تلك الجامعة لقربها من منزله ، فقد كان يعانى من الفشل الكلوى منذ سنوات ، وكانت مهمته العلمية فى منحة الوكالة الدولية عام ١٩٥٩ أساسا للعلاج بالخارج ، ومراعاة لحالته النفسية كان قرار مجلس الإدارة بتعيينى مشرفا على أقسام الفيزياء ، ومنحى السلطات الكافية لتيسير العمل ، بالرغم من ازدواجها مع اختصاصاته كرئيس لهذه الأقسام منذ إنشاء المؤسسة عام ١٩٥٧ ، وكان فى ذلك الوقت منتدبا من جامعة عين شمس ويشغل وظيفة أستاذ مساعد بها ، غير أن حالته الصحية أخذت تتدهور تدريجيا بعد عودته من المهمة العلمية المشار إليها ، فقلّت زياراته لأنشاص وابتعد عن أى عمل مرهق ، وخفف من مسئولياته التى أصبحت شكلية ، واستمر على هذا المنوال دون أى احتكاك بيننا فى ضوء صداقتنا الوثيقة ، وتقديرنا الكامل لظروف كل منا ، حتى وافته المنية فى أوائل عام ١٩٦٢ .

فلم يكن لهذه الازدواجية فى الاختصاصات ، أية صعوبات أو اشكالات فى ممارسة أعمالى ، ولكن المعوقات والمشاكل تولدت بعد ذلك من إساءة استخدام السلطة بعد تعيين السيد/هدايت مديرا للمؤسسة واختياره لصديقه الحميم المهندس الكيميائى السيد أمين الخشاب ، أمينا عاما للمؤسسة ،

ومنفذا عسكريا لكل تأشيراته وتلميحاته ، وترجع معرفتى به منذ لقائه بصحبة السيد/هدايت خلال المؤتمر الثانى للوكالة الدولية عام ١٩٥٨ ، وكان يقضى فى فينا فترة نقاهة بعد علاجه من أثر شظية أصابت عينه أثناء خدمته بالجيش ، ووجدت فيه من عناصر الاتزان والحيوية ما شجعنى لتوثيق العلاقة معه ، وكانت بداية نشاطهما فى نقل إدارة المؤسسة من مبنى المركز القومى للبحوث بالدقى ، إلى الدور العلوى بمبنى الفيزياء النووية بأنشاص ، حتى يكونا فى موقع العمل الإنشائى ، فمبنى المفاعل جارٍ تنفيذه ، بجانب التخطيط لإقامة مبانى الأقسام الأخرى ، وإحاطة أراضى المؤسسة بالأسوار الشائكة ، فكثرت بذلك الأعمال الإدراية ، وتصاعد أعداد الموظفين بمختلف إداراتها ، الموزعة على النقل والمرافق والمنشآت والمشتروات والتوريدات والخدمات والميزانية والمنح والمؤتمرات ، والأمن بجنوده ، والحراسة بكلابها وغير ذلك ، كما قاما بالإضافة إلى الجناح المخصص للسيد/هدايت بمبنى الوزارة المركزية بمصر الجديدة ، بتأجير فيلا بمدينة نصر للاجتماعات والمقابلات المسائية ، واستمر عمل إدارة الهيئة بها حتى تم نقلها إلى الدورين التاسع والعاشر بمبنى أكاديمية البحث العلمى بشارع القصر العينى .

ولاشك أن ديناميكية السيد/هدايت فى اتصالاته بالمسئولين ، وجميعهم زملاء له ومن أهل الثقة ، قد يسرت لـه تحقيق نجاحـه الملموس فى مجال الإنشاءات والتوسعات المختلفة ، غير أنه فشل باسلوبه المظهرى اللا علمى فى تنميـة المواهب العلميـة ورعايتهـا ، وتشجيع العنـاصر الفنيـة للإنتـاج والتصنيع المحلى ، على النحو الذى اتبعه بهابها فى رفع شأن لجنة الطاقة الذرية الهندية ، الذى حضر افتتاح معاملها الدكتـور أحمد ريـاض تركى فى ينـاير ١٩٥٧ ، ولم تبهره بساطة مبانيها المتفرقة ، ولكن كان إعجابه بما تشعه من ثورة علمية ، مدعمة بالتصنيع الوفير لأجهزتها ومعداتها ، وبهذه البداية على الطريق الصحيح تمكنت الهنـد فى سنوات قليلة من دخـول النادى الـذرى العالمى ، بإنتاجها بالتعاون مع كندا مفاعلا لتوليد الكهرباء عام ١٩٦٢ ، تلاه

خمسة مفاعلات أخرى أعطت ٢ ٪ من إجمالى الطاقة الكهربائية المولدة بها عام ١٩٨٥ ، كما أصبحت بتفجير قنبلتها الذرية عام ١٩٧٤ ، الدولة السادسة فى عضوية النادى الذرى بعد أمريكا وروسيا وانجلترا وفرنسا والصين .

وأعترف بعدم استطاعتى تعداد القدرات السلبية للسيد (ص) لكثرتها ، ويكفى الإشارة على سبيل المثال إلى سياسة فرق تسد ، الذى اتبعها بين قيادات المؤسسة وشباب الباحثين ، فهز كيان المشرف العلمى وقيّد حريته ، وأشاع ضعف مستواه العلمى ليحرمه من ثقة مرؤوسيه وإحترامهم ، وأصر على قاعدة ابتدعها بحجة حرصه على تفرغ العلميين لأداء بحوثهم ، وإطلاق الإداريين فى تدبير متطلباتهم ، فحرّم اتصال رؤساء الأقسام والعلميين عموما بأية شركات بالخارج ، لطلب عروض عن الأجهزة اللازمة لهم ، ونقل هذه المهمة إلى إدارة التوريدات ، التى عليها اختيار الشركات المختصة من الكتالوجات ومراسلتها ، ونتج عن عدم دراية القائمين بها ، وعدم إلمامهم بالمواصفات العلمية للأجهزة ، العديد من الخلط والقصور وتعطيل الأمور ! **وفى مجال البحث العلمى طالب الباحثين أن يلحقوا بطلبات تسجيلهم للماجستير ، مذكرة لا تتضمن فقط نبذة عن هدف البحث ومضمونه ، وإنما تتناول عرضا لأجهزته ، وطريقة إجرائه وكيفية استخلاص نتائجه والتوقعات المنتظرة ، مع توزيع هذه العمليات على ما أسماه « دى بروجرام » ويقصد « ديلى بروجرام » أى البرنامج اليومى للخطوات التنفيذية للبحث ، وكأنه تجربة معملية أو ميدانية مقسمة على مجموعة من خطوات العمل ، أو مقرر دراسى موزع على سلسلة من المحاضرات ! ويبدو أن عدم ممارسته لأى بحث علمى بعد البكالوريوس ، جعلته يخلط بين دراسة ما هو معلوم والبحث عن المجهول ، فابتكر هذا البرنامج النظامى ، متخيلا إمكانية استبدالى فى ساعة الصفر بأى شخص آخر يتولى تنفيذ الخطة التى أوضحت عناصرها فى البروجرام المطلوب !**

ولم يكن فى قدرتى هضم مثل هـذه التصرفـات ، وازداد الأمر تعقيـدا بحساسيته الفـائقة نحـوى ، وخشيته من اتجاهاتى وخـاصة مـا يتعلق منها بجماهير الفنيين والعمال ، فكنت كلما طلبت مكافأة مالية لهم تقديرا لحسن أدائهم ، وتشجيعا لهم لبذل المزيد من الجهد ، ظن أننى أحاول اجتذابهم فى جبهتى ، وكأننا فى معركة ، فيعمل على تبريد حرارة المكافأة بتأجيلهـا ، ثم يعلن عنها فى إحدى المناسبات التالية وكأنها صادرة منه ! وطالما ناقشته لمحاولة تعديل سياسته ، إلى ما يتمشى مع صالح المؤسسة التى تمنيت إنشائها .

ويبدو أن إحساسه الداخلى بهذه الأمنية التى تحققت ، وبمنافستى له فى القيـادة ؛ كان مصـدرا لقلقـه المستمـر ، وبـدلا من وأد هـذه الأحـاسيس والتخيـلات ، رسم خطة لتقليص نشـاطاتى تمهيـدا للتخلص منى ، وبـدأ ممارستها بعدم دعوة اللجنة العلمية للنظر فى درجة الأستاذية المعلن عنهـا ، لكونى المتقدم الوحيد لشغلها ، وتأجيل الموافقـة على التسجيـلات لرسـائل طلاب الماجستير تحت إشرافى ، لحين استيفائها بالبرنامج اليومى المشار إليه ، وكانت استجابته لتحويل أبحاثى إلى إدارة الجـوائز بـأمل احتمـال فشلى فى الحصول على الجائزة !

وقد تصاعدت الخلافات بيننا حول أسلوب العمل تدريجيا إلى أن وصلت ذروتها فى مارس ١٩٦١ ، عندما وجه إلى زميلى الدكتور عثمان المفتى تعبيرا مهينا ، فدافعت تلقائيا عنه مثيرا بذلك حساسيته ، وتطور الحوار إلى تهديده بنقلنا من المؤسسة مزيحا بذلك الستار عما يخفيـه عقله الباطن ، وكـان لهذا التهديد المفاجىء وقع الصاعقة علينا ، فبادر الدكتور عثمـان بإبـلاغ أخيه الدكتور أنور المفتى الطبيب الخاص للرئيس جمال عبد الناصر ، كما اتصلت بزميلى الدكتور مصطفى كمال حلمى مدير مكتب السيد/كمال الدين حسين رئيس مجلس إدارة المؤسسة ، الذى دعانا على الفور وأكد تمسكه بنا لصالح المؤسسة ، وأننا من دعائمها الـرئيسية ، ونـاشدنـا تجميع الجهـود وتكثيفها

والعمل فى سبيل مصلحة مصر ، ووعد بتسوية هذه الأزمة . وعدنا لأداء عملنا بالمؤسسة بجهد مضاعف ، وأدهشنا تغيب السيد (ص) لما يقرب من أسبوع ، أطلقت خلاله الإشاعات ، ويبدو أنه كان فى فترة استراحة عاد بعدها بخطة جديدة ، فتركنى أمارس عملى فى هدوء ، وركز اهتمامه على المفاعل بعد استرضاء الدكتور عثمان ، والتعاون معه فى عمل ورديات إضافية لسرعة إنجاز عمليات التركيب تمهيدا لتشغيله .

ومرت الأيام والشهور ، والمعيدون فى قلق من عدم إرسال تسجيلاتهم للجامعة ، وزملاؤهم الجدد يخشون نفس المصير ، وبالرغم من محاولاتى مع السيد (ص) لإيضاح استحالة عمل البرنامج المطلوب « دى بروجرام » ، لأن البحث عن المجهول يتطور من يوم لآخر ، ولو كان الباحث على علم بالتفاصيل المطلوبة عن التجربة ونتائجها لنشر البحث قبل إجرائه ، غير أنه كان زئبقيا فى حواره ، ثم تبين لى فيما بعد ، بأن تأجيل موافقته كان فى الحقيقة انتظارا لوصول الخبراء السوفيت ، الذين وصلوا تباعا ، وكان فى مقدمتهم الدكتور سوروكن للبحث التجريبى باستخدام الفاندجراف ـ والذى كان كما ذكرت سابقا يعد رسالته للكنديدات عند زيارتى لمعمل خاركوف عام ١٩٥٧ ـ والدكتور أنوبين للبحث النظرى ـ وقد رحبت بكل منهما ودعوتهما لحضور جلسات مناقشة برنامج البحوث مع الخبراء المصريين .

وفى ضوء خبرة الدكتور سوروكن ، اتفقت معه أن يقوم بالإشراف على ثلاث مجموعات ، إحداها عن الامتصاص البروتونى الباعث لإشعاعات جاما ويرأسها دكتور عادل يوسف مع المعيدين درويش السيد وعمر الفاروق ، والثانية عن استطارة البروتونات وتفاعلاته الباعثة لجسيمات ألفا باستخدام العدادات الوميضية برياسة دكتور سيد رمضان (منتدب) مع المعيدين محمد طريف وتبارك نوير ، والثالثة عن الاستقطاب البروتونى برئاسة دكتور عبد الرحمن فكرى (منتدب) مع المعيد محمد عبد المعطى ، وحرصت أن يرأس

كل من هذه المجموعات دكتور مصرى لسرعة الاستيعاب ، وتيسير نقل الخبرة للباحثين تمهيدا لانفراد كل منهم بمجموعته بعد انتهاء عقد الخبير الأجنبى .

أما بقية مجموعات تجارب الفاندجراف فظلت تحت إشرافى ، إحداها عن تحليل الجسيمات المشحونة باستخدام المطياف المغناطيسى والكاشفات شبه الموصلة ويرأسها دكتور صبحى تادرس (منتدب) ويعمل بها المعيدان عصام عسى وفاروق هنرى ، والثانية عن النيوترونات الناتجة من بعض التفاعلات باستخدام مطياف زمن الطيران ويعمل بها الباحثون حسين أبو ليلة ومحمد الشيشينى ونبيل السيد ، والثالثة عن استطارة النيوترونات باستخدام الغرفه السحابية ويرأسها دكتور سيد رمضان (منتدب) مع الدكتور أديب سلامة (منتدب) والمعيد محمد نجيب .

ذلك بالإضافة إلى أربع مجموعات لوحدات البحوث الأخرى ، فأسندت الإشراف لمجموعة أطياف جاما وبيتا للدكتور رأفت جرجس (منتدب) ويعمل معه المعيدان أحمد القاضى ومحمود جلال ، ومجموعة مطياف كتلة يشرف عليها دكتور عادل يوسف بالاشتراك مع الخبير السوفيتى بعد وصوله ويلحق بها بعض المعيدين الجدد ، ومجموعة فيزياء المفاعلات يشرف عليها دكتور ابراهيم حموده بالتعاون مع دكتور يونس صالح سليم (منتدب) والدكتور فاضل محمد على (منتدب) ويعمل معهم الباحثون أحمد عمار وصبحى ابراهيم وأحمد الشريف وسناء عبد الحميد ، أما مجموعة الفيزياء النظرية فأسندت الإشراف عليها للدكتور محمد النادى (منتدب) بالتعاون مع الخبير السوفيتى دكتور أنويين والدكتور وهبى وديع والدكتور على حلمى موسى (منتدب) والدكتور نبيه نسيم (منتدب) مع طلبة الأبحاث فاروق البتانونى وسيد شحاتة وحسين فهمى .

وقامت كل مجموعة بمباشرة أعمالها وكنت ألتقى بأفرادها بين آن واخر ، لتبادل الرأى وتذليل ما يقابلهم من صعاب ، واستمرت الأمور على هذا المنوال

حتى انقشع الهدوء الظاهرى للموقف ، وهبت زوبعة مؤسفة تمثل جانبا من سياسة التدخل اللامعقول التى انتهجها السيد (ص) فى مجتمعنا العلمى ، بحجة الإنضباط المبرر للعبة الذئب والحمل ، التى بدأت بإعلان المجلس الأعلى للعلوم منحى جائزة الدولة التشجيعية فى ٢٨/٦/٦١ ، وكنت بهذا التقدير أول من يحصل على تلك الجائزة للمرة الثالثة بصفة عامة ، وفى مجال الفيزياء النووية على وجه الخصوص ، وقد حمدت الله على هذا التوفيق وأسعدتنى مشاركة العديد من أساتذتى وإخوانى وزملائى وطلبتى بمشاعرهم النبيلة وكان أول تلغراف تهنئة (شكل ٧٤) أتسلمه من بريد الطاقة الذرية ولازلت أعتز به ، بتوقيع السيد/كمال الدين حسين رئيس مجلس الإدارة جاء فيه :



شكل (٧٤) تلغراف تهنئة من السيد/كمال الدين حسين بمناسبة حصولى على جائزة الدولة التشجيعية فى الفيزياء عام ١٩٦٠

« أهنئكم بالحصول على جائزة الدولة التشجيعية ، وأقدّر بمزيد من الإعجاب جهدكم الذى أرجو أن يستمر على هذا المستوى الرفيع ، لتحقيق الخير والسمعة الطيبة للوطن العزيز » .

وكنت أتمنى أن يصاحب هذا التلغراف ، مثيل له من الأخ صلاح هدايت مدير المؤسسة ، الذى تربطنى به علاقات مغلفة بالحب والمودة ، ولكن مع الأسف فكما لكل عملة وجهان ، كان لهذا الخبر انعكاس مزدوج ، أحدهما فى صورة صدى هائل من الفرح والنشوة عند الكثير من المحبين جزاهم الله ، والآخر كصدمة من الألم والحزن عند القليل من الحاقدين سامحهم الله .

ويبدو أن هذا النبأ كان مفاجأة للسيد/(ص) ، الذى كان يأمل عكس ذلك ، وبدلا من تغطية مشاعره بالتهنئة المشجعة لمزيد من البذل والعطاء المثمر ، أعد فى الخفاء سهمه القاتل لنشاطى العلمى بالمؤسسة التى يديرها ، وصوبه على فريسته تحت ظروف لا إنسانية ، وفى توقيت مناسب ، بعد تواجد الخبراء السوفيت ، ووصول الأجهزة التكميلية التى استوردتها من الخارج ، فقد كانت زوجتى الطالبة بالقسم الفرنسى بكلية آداب القاهرة ، بعد إنجابها محمد وأحمد فى سنتين متتاليتين من الزواج ، تعانى من إرهاق الدراسة ومتاعب تربية طفلين ، بجانب أدائها لواجباتها المنزلية ، ورعايتها لزوجها المشغول بأعماله فى أنشاص طوال اليوم ، وترفيها عنها انتهز والدها الدكتور الكردانى عميد كلية الزراعة بجامعة أسيوط (شكل ٧٥) فرصة نجاحها فى الامتحان وحصولى على الجائزة ، ودعا أسرته وأسرتى لقضاء شهر يوليو فى مصيف الإسكندرية ، ومع ترحيبنا بالفكرة صحيا وتربويا ، فقد كان مقدرا لظروف عملى فى تلك المرحلة ، وترك لى حرية اختيار الفترة المناسبة لقضائها معهم ، والتى حددتها بالأسبوع الثالث من ذلك الشهر - ولم أتقدم بطلب القيام بأجازة لمدة أسبوع ، إلا بعد أن عملت الترتيبات اللازمة لحسن سير العمل ، مع الخبراء السوفييت والمصريين بالمعمل ، وعندما قابلت السيد (ص) للحصول

على موافقته ، اعترض فى بادىء الأمر بحجة حاجة العمل فى وجود الخبراء السوفيت ، فحاولت إيضاح الدافع لطلب أول إجازة اعتيادية منذ نقلى للمؤسسة ، وشرحت له البرامج الجارى تنفيذها ، والترتيبات المتفق عليها أثناء غيابى ، وأبدى اقتناعه بعد دعوته لمشاهدة ما تم إنجازه سواء بصالة الفاندجراف أو بوحدات البحوث الأخرى ، وما أمكن إعداده من تجارب المجموعات المختلفة ، فى جولة استغرقت حوالى الساعتين بعد موعد انصراف العاملين مساء الخميس ١٣ يوليو ، وكان خلالها مستمعا لشرحى ، لطيفا فى تعليقاته ، ودودا فى حديثه ، وأشعرنى بتجديد صداقتنا وعودة المياه فى مجاريها - وبعد موافقته على الأجازة وتمنياته برحلة سعيدة ، سافرت فى صباح اليوم التالى إلى الإسكندرية تغمرنى مشاعر الاطمئنان والسعادة ، وقضيت مع أسرتى أسبوعا جميلا ، كنت شخصيا فى حاجة إليه لتنشيط أفكارى وحيويتى ، وعادت معى زوجتى وتركنا نجلينا فى رعاية الجد والجدة .



شكل (٧٥) مع الدكتور الكردانى فى حجرة مكتبى بالمنزل

غير أن الأحداث أكدت لى أننى كنت حسن النية فى تخيلى الأمان ، فهدوء المرء ، وطيبة مظهره ، وعذب حديثه ، ليس دليلا على صدق مشاعره ، وإنما قد يستخدم هذه الخصائص كغطاء ماكر ، لإخفائه لحظة غدره ، وهكذا أجاد السيد/(ص) فى لقائه الأخير معى دور المستمع إلى شرحى لما تم إنجازه ، بينما كان يفكر فى انتهاز فرصة غيابى ، لإبعادى عن القيادة العلمية ، فخطط وتعاون مع قطبين آخرين ، أحدهما أجنبى ، وهو الخبير السوفيتى الذى أسعدته الفكرة ، لإطلاق حريته فى الإشراف العلمى للمعمل ، والآخر مصرى أغراه بإكليل السلطة فرضخ لبريقه ، وتنكر لمن مهد له الطريق إلى عالم النواة ، فقد كنت أعتبره من أعز أشقائى ، وعاونته ليصبح توءمى فى مجال الفيزياء النووية ، أتناولها تجريبيا ويعالجها نظريا !

وتوّج السيد (ص) سياسته الهادفة لخلق الحزازات والانقسامات وإحداث الشروخ بين الصداقات ، باصداره قرارين إداريين ، أحدهما لتعيين زميلى الدكتور (م) المنتدب من جامعة القاهرة رئيسا لقسم الرياضة والفيزياء النظرية ، ويقضى القرار الآخر بتعيينه كذلك رئيسا لقسم الفيزياء النووية التجريبية ـ وأدهشنى عند عودتى النظرات الهامسة لكل من يقابلنى ، وبنقل مكتب الدكتور (م) من حجرتى التى استضافته طوال فترة إشرافى إلى حجرة خاصة ، مع استبداله بمكاتب أخرى للدكتور وهبى وديع وغيره من الزملاء ، ثم فوجئت بإخطارى بهذين القرارين ، فوضحت لى عناصر المؤامرة التى قيدت حركتى وشلت نشاطاتى العلمية ، بينما أشبعت أقطابها الثلاثة بلذة تحقيق هدف كل منهم

ووجدت نفسى وحيدا فى غرفتى ـ بعد انصراف من كان بها ـ غارقا فى بحر التفكير ومحللا لمواقع أفراد هذه الخطة فى شريط الذكريات ، وإن كنت قد كيفت الأعذار للدكتور سوروكن ، فى بداية عهده كخبير لدولة عظمى ، تحاول التسلل إلى منطقة الشرق الأوسط ، ببسط نفوذها العلمى فى أول اتفاقية

تعقدها مع مصر ، إلا أننى لم أجد مبررا قوميا يجيز تعاون كل من القطبين المصريين مهما كانت الدوافع الشخصية ، فى اتباعهما سلوكا قاسيا لهدم زميلهم المصرى المؤهل لحمل شعلة الطاقة الذرية فى مصر ، ونهجا مؤسفا يمنح الأجنبى فرصة الانفراد فى الإشراف المباشر على بحوث المعيدين .

وقبل اتخاذى أى موقف ، فضلت المجابهة الشخصية أملا فى تصويب الأوضاع ، فبدأت بمعاتبة أخى الدكتور (م) فى لقاء جمعنى معه فى حجرّتى ، واستعرضت معه علاقات الصداقة بيننا منذ سنوات طويلة ، ومحاولاتى للتقارب حتى نكمل بعضنا علميا ، فى سبيل إنماء البحوث النووية فى مصر ، وترحيبى بانتدابه للعمل سويا بالمؤسسة ، وأننى لم أتصور بعد خدماتى السابقة له فى ليفربول وشيكاغو مثلا ، أن يقف بدوره سلبيا ، فى الشرك الذى نصبه السيد (ص) ، بدلا من مراجعته للصالح العام فى قراره الثانى ، والاكتفاء بقبول القرار الأول الذى أباركه بكل جوارحى ، لتمشيه مع تخصصه النظرى - واتسم الحوار بيننا بالهدوء فى بدايته وانتهى ببعض الانفعال اللاإرادى ، عندما لمست عدم إقباله على أى مبادرة لإزالة سوء التفاهم ، وشعرت بتلذذه المكتوم فى الاستحواذ على القسمين فى آن واحد ، وظل لسنوات طويلة فى رئاسته لهما بالانتداب ، محكما سيطرته عليهما ، ومستفيدا بإمكاناتهما ، ومنميا إنتاجه بثمار خيراتهما ، التى حرمت منها بعد كفاحى الدؤوب لإنمائها ، ومع ذلك فإن انخداعه بسراب المنصب (الذى أسند بعد انتهاء عهد السيد/ هدايت إلى الدكتور الجبيلى فالدكتور كمال عفت ثم الدكتور إبراهيم حمودة والدكتور صلاح حشيش والدكتور عزت عبد العزيز والدكتور حامد رشدى فالدكتور فوزى حماد الرئيس الحالى لمجلس الادارة) بجانب مكاشفتى الصريحة للوقائع فى ذلك اللقاء الذى لا ينسى ، ولّدت عنده الشعور بالذنب الذى ظل يلاحقه ، وينعكس أثره فى تصرفاته معى على مر الزمان ، ولم أكن أكترث لها ، وخاصة بعد أن أصبح طعن أعز الأصدقاء لى إحدى سمات قدرى !

أما مجابهتى مع السيد (ص) ، فقد تطوّع المهندس الخشاب بترتيب اللقاء معه أملا فى التوفيق بيننا ، فمع كونه المنفذ لقراراته والمسئول عن تيسير أعمال المؤسسة كأمين عام لها ، إلا أن استيائه لتطورات الموقف كان واضحا ، وكانت شهامته وتقديره لدورى العلمى بالمؤسسة دافعا لتحقيق عقد ذلك الاجتماع المسائى ، الذى استغرق ما يقرب من ست ساعات ، بالجناح المخصص للسيد/(ص) بمبنى الوزارة المركزية بمصر الجديدة ، بدأه بعرض مستفيض عن تاريخه الوطنى ، وما حققه من إنجازات ، ثم حاول إقناعى بأسلوبه الناعم وبمعاونة المهندس الخشاب تقبل الوضع الجديد ، ومباشرة عملى بالقسم تحت رئاسة الدكتور (م) الذى اختير لكبر سنه ، وعقبت بأنه فعلا أكبر منى بأربع سنوات ونصف ، وأقدم منى فى التخرج بثلاث سنوات ، وإنما عند مقارنة الإنتاج فى الفيزياء النووية فإنى أقدم بست سنوات عن أول بحث نشره فى هذا المجال عام ١٩٥٧ ، أى بعد حصول أحد أعضاء مدرستى العلمية على درجة الدكتوراه بعام ، وعلى كل حال فإنى أعتبره كأخى الأكبر ، وبيننا تقدير علمى متبادل ، إلا أن لكل منا تخصصه ، ومن صالح المؤسسة توطيد العلاقات بيننا ، وإسناد العمل المناسب لكل منا فى القسم الملائم لتخصصه ، ولا سيما وأن بالمؤسسة قسمين للفيزياء أحدهما نظرى والآخر تجريبى ، وتركيزهما تحت قيادة متخصص فى الفيزياء النظرية ، يضر بأعمال القسم التجريبى لبعده عن دقائقها وعناصر مشاكلها ، وطالبت بتعديل القرار الثانى وحينئذٍ ـ بعد أن أسهب فى ذكرياته معى فى مؤتمر الوكالة بفينا ـ أكد إعزازه ومحبته لى ، وادعى بأن عدم عدولى عن الأجازة للسفر للإسكندرية دفعته لاتخاذ هذا القرار ، وتعديله يتعارض مع أسس الإدارة الحازمة ! .وتناسى الحكمة التى تنادى بفضيلة الرجوع للحق .

وهكذا استمر الحوار بيننا عدة ساعات ، أشعرنى خلالها بتمسكه بذلك القرار ، ونشوته السادية بإجبارى العمل تحت ظله ، ولما أبديت عدم قدرتى إجراء أى بحث فى أجواء ملبدة بالغيوم ، وظروف تقيدها الأغلال ، اعتبر

ذلك تهديدا ، وصرح بإمكانية تعويض خبرتى باستدعائه عشرة من الخبراء الأجانب ، وتجاهل أننى مصرى وميزان الخبرة الذى ذكره شرف لى ، وفى نفس الوقت رفض نقلى إلى جامعة عين شمس بحجة حاجة المؤسسة إلى خدماتى ، واستحالة التفريط بمن فى مستواى العلمى ، وإزاء هذا التعارض وحلا لهذا الإشكال ، اقترحت ابتعادى المؤقت عن المؤسسة بقبول دعوة سبق أن أجلت البت فيها حين وجهت لى فى ٧ ديسمبر ١٩٦٠ ، من المعهد الأمريكى الفيزيائى بالاشتراك مع جامعة شيكاغو ، ضمن برنامج الأساتذة الزائرين ، للقيام بأبحاث لمدة تسعة شهور خلال عام ١٩٦٢/٦١ ، وبالرغم من الأهمية البالغة علميا وأدبيا لهذه الدعوة فقد أصر على رفضها ، لخشيته من احتمال عدم عودتى فتخسر مصر أحد علمائها الأكفاء !

وبعد هذه المناورات اليائسة ، فى لعبة القط والفار ، والتى انتهت بإغلاق جميع الأبواب ووقوعى فى المصيدة ، التى كانت فى يوم ما أملا طالما سعيت لتحقيقه ، ثم أصبحت معتقلا ، أواجه بها طاغية يفرض آرائه ، فلا عودة فى قراره ولا موافقة على النقل ولا قبول للدعوة ، ولم يكن أمامنا بعد هذه اللاءات الثلاث ، وقد قاربنا من الفجر ، إلا أن نختتم الجلسة بتصريحات تتسم بالأمل بفضل جهود صديقنا المهندس الخشاب ، فوعد السيد/(ص) بمراجعة القضية ، وأبديت استعدادى لأداء ما يطلب منى من أعمال .

ومع أنه لم يكن متوقعا أن يوفى السيد (ص) بوعده ، فقد التزمت بالذهاب يوميا إلى أنشاص ، والبقاء فى حجرتى بلا عمل حتى موعد الانصراف تنفيذا للخطة المشينة ، وكنت بين آن وآخر أسمع أثناء قراءتى للكتب العلمية أو اطلاعى على تطورات البحوث بالدوريات ، قرارات عن إلغاء انتداب الخبراء المصريين فيما عدا الدكتور النادى طبعا ومن يرضى عنهم ، وعن تكليف القسم الهندسى بالإشراف على تشغيل وصيانة أجهزة

معمل الفيزياء النووية ، وعن إيقاف العمل فى مجموعات التجارب التى لا تدخل فى مجال خبرة الخبير السوفيتى ، وعن إعادة توزيع المعيدين فى مجموعات جديدة تحت الإشراف المباشر لذلك الخبير . . . . ، وهكذا توالت سلسلة من الإجراءات الهادفة لإيقاف مختلف نشاطاتى بالقسم ، دون المبالاة بخطورة هذا الاتجاه ، الذى انعكس فعلا على المستقبل العلمى لتطور قسم الفيزياء النووية بالمؤسسة ، كما تولّد عن غياب الخبير المصرى ذى المستوى العالى القادر على سرعة التقاط الخبرة ، الشعور بالحاجة المستمرة إلى الخبير الأجنبى ، بما يلبى رغبته ويحقق أهدافه ، علاوة على أن اهتمامه بسرعة استخلاص النتائج ونشرها لتدعيم مركزه لا يعطى الباحثين الفرصة الكافية للتدريب والاعتماد على النفس بما يقضى على قدراتهم فى الابتكار والتجديد وإظهار الشخصية العلمية المستقلة كما أن إيقاف ندب الخبراء المصريين ، لا يعنى فقط عدم إتاحة الفرصة لهم لتنمية مواهبهم ، بحرمانهم من الاستفادة من معدات وتجهيزات المؤسسة ، بل يرمى كذلك إلى تعطيل طاقاتهم ، لافتقار جامعاتهم فى ذلك الوقت إلى مثل هذه الإمكانات الحديثة .

ولم يكن من المتيسر العدول عن تلك الاجراءات التعسفية ، إذ ان توقيتها كان مصاحبا لبداية تشغيل المفاعل بوصوله الحالة الحرجة فى ٢٧ يوليو عام ١٩٦١ ، مما رفع من شأن السيد (ص) ، ودفعه إلى قمة السلطة ، فأصبح وزيرا للبحث العلمى ، وتصاعدت بعد ذلك وسائل إبعادى عن جميع أعمال القسم ولجانه الفنية وبرامجه العلمية ، مع حرمانى من المشاركة فى البحث العلمى ، بعد تشتيت طلبتى ، ووصل الإجحاف إلى درجة عدم دعوتى للإشراف على لجنة فحص واختبار جهاز المطياف المغناطيسى ، الذى قامت بتصنيعه شركة الجهد العالى بأمريكا طبقا للمواصفات التى حددتها فى ضوء خبرتى السابقة فى هذا المجال (شكل ٧٦) ، ولما علمت بوصول الخبير الأمريكى فى ١٩ نوفمبر ١٩٦١ بدون إخطارى ، رأيت من واجبى المبادرة بالكتابة لأمين عام المؤسسة ، مبديا استعدادى للمساهمة فى أعمال تلك

اللجنة ، وللأسف لم يكن هناك أى استجابة لتعذر إقناع أخى الدكتور (م) رئيس القسم بالانتداب ، وعلمت بأن اللجنة تضمنت المعيد عصام عيسى ، الذى سبق أن كلفته بمهمة الاطلاع على المراجع المتعلقة بهذا المطياف ، تمهيدا لاستخدامه فى إحدى التجارب تحت إشرافى ، وادعى بعد مغادرة الخبير بقدرته على تشغيله ، بينما كانت خبرته العملية غير كافية ، مما أدى إلى تلويث المطياف بمادة مشعة ، كان يستخدمها كمصدر إشعاعى لقياساته ، كما أسفر عن جهل اللجنة فى علاجها هذا التلوث بوسائل بدائية ، اتلاف المطياف الذى تكلف ما يقرب من خمسين ألف دولار ، أى ما يعادل قيمة العقد ٨٠ لكافة أجهزة ومعدات المعمل ، وقد تألمت كثيرا للنكبة التى أصابت المطياف ، وحولته منذ ذلك الحين ، إلى كتلة صامتة ترمز للجهل والظلم فى قاعة تجارب الفاندجراف !!



شكل (٧٦) المطياف المغنطيسى المستورد من أمريكا

ويعتبر هذا الرمز الحزين ، مثلا صارخا نجم عن تلك السياسة المؤسفة ، التى اتبعها كل من ص ، م ، وكان لها أثر ملموس فى إضعاف سرعة نقل الخبرة ، مع خفض معدل إنتاج البحوث ، والحد من تنوع اتجاهاتها ، بعد الاستغناء عن الخبراء المصريين بالجامعات ، وإيقاف نشاطى البحثى ، فى مشروع من صميم اختصاصى ، وأصبحت طاقة مصرية معطلة منذ أغسطس ١٩٦١ ، أى بعد أيام قليلة من منحى وسام العلوم والفنون من الدرجة الأولى مع البراءة التى جاء بها :

« من جمال عبد الناصر رئيس الجمهورية العربية المتحدة .

إلى الدكتور فتحى البديوى أستاذ مساعد بمؤسسة الطاقة الذرية

تقديرا لحميد صفاتكم وجليل خدماتكم للعلوم الفيزيائية النووية قد منحناكم وسام العلوم والفنون من الدرجة الأولى » .

واستمر الحال على هذا المنوال لما يقرب من عام ، وأنا فى شبه اعتقال وتاريخى الوظيفى فى هدنة لعدم البت فى درجة الأستاذية ، وإنتاجى العلمى فى حالة من الشلل الكامل ، فغير متيسر لى متابعة ما بدأت من أبحاث ، مع وقف تسجيل طلبتى وتشتيتهم ، وغير مصرح لى بالنقل إلى جامعة أخرى ، وغير مسموح لى قبول دعوة البرنامج الأمريكى للأساتذة الزائرين ، ولم يكن أمامى سوى القراءة العلمية كما ذكرت ، والترحيب بأى عمل خارجى ، مثل مراجعة وتحكيم بعض الكتب المدرسية فى الفيزياء التى كلفتنى بها وزارة التعليم ، والاستجابة الفورية لكل من زميل الشباب بالإسكندرية الدكتور على عرفة ، ورفيق الصبا بطنطا ، الدكتور غبريال عبد المسيح لندبى يوما فى الأسبوع اعتباراً من أكتوبر ١٩٦١ ، لتدريس مقررى الفيزياء النووية والمفاعلات لطلبة بكالوريوس العلوم بجامعة أسيوط ، وقد أسعدتنى تلك السفريات الأسبوعية لانتشالها لى من ذلك الجو الروتينى الرهيب بالمؤسسة ،

ولعل أهم إنجاز قمت به خلال تلك المرحلة هو مساهمتى فى سلسلة الألف كتاب بترجمة كتاب « فيزياء العصر الذرى » تـأليف العالمـين هنرى سمـات وهارفى هوايت ، ونشرته مؤسسة سجل العرب تحت رقم ٥٢٦ ، ويرمز هذا الإنتاج إلى تجسيد الصراع من أجل البقاء والاستفادة من الوقت الضائع !

ومن الغريب أن يصل العناد إلى درجة تعطيل مصالح الغـير بسببى ، بعدم دعوة كل من اللجنة العلمية لوظائف الأساتـذة ، منذ تقـدمى لشغل وظيفة أستاذ الفيزياء النووية التجريبية المعلن عنها فى ٣ يناير ١٩٦١ ، ولجنة الدراسات العليا منذ مطالبتى بتسجيل بعض المعيدين بجامعـة عين شمس لدرجات الماجستير تحت إشرافى فى ١٣ نوفمبر ١٩٦٠ ، وظل هذا الإيقاف لشهور عديدة ، تزايدت خلالها الطلبات ، وخوفـا من التضاغط المتصـاعد لأصحابها المنذر بالانفجار ، تشجعت إدارة المؤسسة بعد ما يقرب من عام ، لدعوة اللجنة الأولى فى ٣٠/١٢/٦١ واللجنة الثانية فى يناير ٦٢ دون النظر فى طلباتى !

وهكذا تطورت الأمور ، فى تلك المرحلة الحافلة بالكفاح والإنجاز ، مع الألم والمرارة فى نهاية المطاف ، ولم تسدل الستار على تلك القصة ، إلا بعد تدخل كل من السيد/كمال الدين حسين نائب رئيس الجمهورية للخدمات ، والدكتور محمد موسى أحمد مدير جامعة عين شمس ، فأمكن ندبى كاملا لكلية العلوم بجامعة عين شمس اعتباراً من يوم الاثنين ١٢ مارس ١٩٦٢ ، وهو يوم خالد فى ذاكرتى ، كنت فيه كالمعتقـل الكاره للسجن فى لحـظة الإفراج عنه ، وكانت سعادتى فى قمتها لاستعادة حريتى ، فأخذت قبل ذهابى للكلية أقود سيارتى المتواضعة فى شوارع القاهرة ، وأتنقل من مكان إلى آخر بدون تخطيط ، وكأننى من هواة أحد نوادى كرة القدم عند التعبير عن فرحتهم عقب فوز فريقهم .

وتنفيسا عن كتلة الغضب والحزن المكثف داخلى ، قررت كشف أساليب السيد (ص) وقراراته ، التى لها سمة الانحراف بالسلطة ، فبحثت فور تحررى من قبضته ، عن أحد كبار المحامين لدى محكمة النقض ومجلس الدولة ، وأرشدنى أحد الزملاء إلى الأستاذ محمود عيسى عبده ، وعرضت عليه فى مكتبه بشارع صبرى أبو علم فى ٦٢/٣/١٥ قصتى مع السيد/ (ص) ، وكان فى غاية الاستياء لما واجهته من أحداث مؤلمة ، فى مؤسسة علمية ناشئة يعلق عليها الوطن واسع الآمال ، فى صرح الطاقة الذرية قبلة أنظار العالم فى ذلك العصر ، وتحمس لرفع قضيتى أمام محكمة القضاء الإدارى بمجلس الدولة التى قيدت برقم ٦٦٥ لسنة ١٦ ق ، وذلك لطلب إلغاء القرار السلبى المتضمن الامتناع عن البت فى طلب الترشيح لوظيفة أستاذ الفيزياء النووية التجريبية الخالية فى مؤسسة الطاقة الذرية والمعلن عنها فى ٣ يناير ١٩٦١ ، وما يترتب عليه من آثار والزام السيد (ص) وزير البحث العلمى بأن يدفع إلى الطالب ـ من ماله الخاص ـ قرشا واحدا على سبيل التعويض المؤقت ، عن الأضرار التى ألحقها له بسبب قراراته وتصرفاته ، التى استهدفت القضاء على نشاطه العلمى بالمؤسسة ، دون مبالاة بما يصيب مصلحة الوطن العليا من هذه التصرفات ، التى اتسمت بانحراف السلطة ، وقمت على الفور بتسديد ستة جنيهات رسم الدعوى وخمسين جنيها مقدم أتعاب القضية ، التى أخذت فى متابعتها فى البداية بين تأجيل وآخر ، ثم قل حماسى تدريجيا ، وخاصة بعد أن أدت القضية هدفها ، فى المعاونة مع غيرها من التقارير والمذكرات لزملاء آخرين ، فى كشف ادعاءات السيد/ (ص) ، وأسلوبه المحطم لأسس البحث العلمى ، بما يسىء إلى مصر ويضر بمصالحها ، مع تشتيت قدراتها بدلا من تجميع الكفاءات ، وتشجيعها لرفعة شأن البلاد ، وانتهى أمره بتعيين السيد كمال الدين رفعت نائب رئيس الوزراء للشئون العلمية رئيسا لمجلس إدارة المؤسسة والدكتور عبد المعبود الجبيلى مديرا لها عام ١٩٦٥ وأستانف مجلس الإدارة اجتماعاته بعد طول غياب وساهمت فى أعماله كعضو به منذ عام ١٩٥٩ .

وأود فى ختام تلك المرحلة أن أشير إلى الحفل الذى أقامه زملائى وطلبتى بالمؤسسة مساء الثلاثاء ٢٠ مارس بنادى البوليس ، تكريما لى بمناسبة الإفراج عنى من معتقل أنشاص وعودتى للجامعة ، وكنت بعد أن استمعت لكلمات تجمع بين الإشادة والأسى من بعض الأخوة كالدكتور الجبيلى والدكتور حمودة والدكتور حشيش فى غاية التأثر وخاصة عند ما جاء دورى للتعقيب بكلمة جمعت بين الشكر والذكرى :

«إننى مهما عبرت عن مشاعرى الخالصة لكم جميعا ، ومهما أوضحت بما أكنه لكم من محبة ، أو شرحت لكم ما يدور بخلدى من تمنيات طيبة ، فإن قاموس اللغة لن يكفى لتصوير إحساسى تجاهكم ، وشكرى البالغ لمشاعركم الطيبة .

لقد شاء القدر ، أن يضعنى فى هذا الحفل فى موقف المحتفى به قبل الميعاد ، من إخوان جمعنى بهم مشروع حيوى كبير، طالما حلمت بتحقيقه ، وبذلت كل ما أملك من جهد فى سبيله . ولعل الذكرى تعود لبعض زملائى منذ أكثر من عشر سنوات حين عرضنا على المسئولين ، مشروعنا المتواضع لبحوث الفيزياء النووية ، ولعل الذكرى تعود لبعض أساتذتى وإخوانى أعضاء مجلس إدارة المؤسسة أثناء انعقاد مؤتمر جنيف الأول عام ١٩٥٥ ، فى ذلك الإجتماع التاريخى الذى نوقش فيه الأجهزة الأساسية لمعمل الفيزياء النووية ، والذى سجلت عنه ملخصا فى تقريرى المقدم فى سبتمبر ١٩٥٥ ، والمشتمل لبعض الاقتراحات على ضوء نتائج رحلاتى واتصالاتى بمؤسسات الطاقة الذرية فى كثير من البلدان الأوروبية . ولعل الذكرى تعود إلى إخوانى أعضاء وفد المؤسسة للاتحاد السوفيتى لفحص واختبار جهاز الفاندجراف ، ولعل الذكرى تعود لجميع الزملاء والإخوان الذين عاونتهم وعاونونى بالمؤسسة طوال تلك الفترة منذ نقلى إليها فى صيف عام ١٩٥٩ .

إنها ذكريات جميله ، وتجربة استفدت من صعابها الكثير ، وتعلمت منها حكمة فيلسوفنا الأديب توفيق الحكيم ، عن أن « المصلحة الشخصية هى دائما

الصخرة التى تتحطم عليها أقوى المبادىء » ومهما كانت التجربة قاسية على نفسى ، إلا أنها تشعرنى بضريبة الكفاح فى سبيل تحقيق أمل أوشك أن يتحقق ، وسيتحقق بإذن الله ، وستفخروا مع الأجيال القادمة ، بسماع اسم مصر ، بلدنا العزيز ، يدوى فى أرفع الأوساط العالميه والمؤتمرات الدولية .

وإنى إذ أكرر شكرى على عواطفكم النبيلة أؤكد لكم بأنى معكم باستمرار أدعو لكم بالتوفيق وصووة كل منكم لن تفارقنى أبداً »

وفى اليوم التالى كانت سعادتى بالغة ، بنشر إعلان عن درجة أستاذ كرسى الفيزياء النووية بكلية العلوم بجامعة عين شمس فى جريدة الجمهورية بعددها رقم ٣٠١٢ ، وكنت المتقدم الوحيد لشغله ، ووافق مجلس الكليه فى جلسته بتاريخ ٨ مايو ١٩٦٢ على تقرير لجنة فحص الإنتاج العلمى ، أشارت فيه « بأن بحوثى المقدمه وعددها ٢٢ جميعها فى مجال الفيزياء النووية ومنشورة بمجلات متخصصة بانجلترا وهولندا ، سواء بالانفراد أو بالاشتراك مع زملاء أو طلاب بحوث ، وأن إجراء ونشر نصف هذه البحوث كان بعد تعيين المتقدم أستاذا مساعدا بجامعة الاسكندرية عام ٥٦ ، ورأت اللجنة بأن تلك البحوث من حيث الكم والكيف ترقى إلى المستوى اللائق لشغل الوظيفة المعلن عنها ، إذ إن بها إضافات قيمة منشورة ، وأن له قدرة على قيادة البحوث فى موضوع تخصصه » .

وبموافقة مجلس الجامعة والمجلس الأعلى للجامعات ، شغلت وظيفة أستاذ كرسى الفيزياء النووية فى آخر مايو ١٩٦٢ ، كما أسندت إلىّ رئاسة القسم ، وأصبحت فى موقع جامعى ، بمهامه الدراسية والبحثية ، وتفاعله المتجدد مع شباب الجيل وعلمائه ، لبدايه مرحله جديدة .

ملحوظة هامشية :

فكرت كثيرا فى إغفال الأحداث المريرة التى صادفت مرحلة حياتى بمؤسسة الطاقة الذرية ، واضطرتنى إلى تعديل مسيرتى ، غير أننى وجدت أن ذلك لا يعنى فقط بتر القصه وحرمان الأجيال من الاستفادة من دروسها ، وإنما يثير التساؤل عن ذلك الزلزال الذى دفعنى إلى هجرة أنشودة أملى وكفاحى فى بداية عزفها . وتحاشيا لبلبلة الفكر ، لم يكن أمامى خيار سوى الإشارة إلى تلك الوقائع المؤلمة ، ولكن بعد تخفيف شدتها بقدر المستطاع .

وعلى ذلك ، فإن سرد تلك الأزمات كان بهدف التسجيل التاريخى للحقيقة الخالصة كما حدثت ، مع التحليل الموضوعى لظواهر الأمور ، ولم أقصد بتاتا من ذكرها ، أية إساءة إلى أى زميل عاصرها أو تعاملت معه فيها ، وإن كان هناك أى مساس لأحد فهو غير مقصود ، وأملى أن يتفهم موقفى ويقدر مشاعرى ، ويتقبل أسفى إن استوجب ذلك ، ويتأكد من اعتبارى لها ، كسحابة صيف انقشعت آثارها النفسية تماما ، ودخلت فى ذكرى التاريخ .

كما أن هناك سؤالاً يفرض نفسه على فكر القارىء الكريم ، ويجعله يعود مع عقارب الزمن للوراء إلى بداية تلك الأحداث ، ويتخيل اختفاء الباعث لها بما يتيح لى متابعة نشاطاتى العلمية بلا معوقات ، فى جو من التعاون والتكامل الذى كان سائدا فى مرحلة الدكتور أحمد حماد ، وعندئذ يتساءل عن مدى انعكاس ذلك على المؤسسة علميا وتربويا ، والأثر المتوقع فى قوة دفعها لتحقيق أهدافها .

غير أننى أود أن أؤكد عدم فتور اهتماماتى بالطاقة الذرية عند انتقالى للجامعة فقد استمرت متابعتى لنشاط المؤسسة كعضو فى مجلس إدارتها إلا أن طبيعة الظروف التى استجدت كانت لها أثرها الفعال فى توجيه غالبيه جهدى

وطاقتى لخدمة موقعى الجديد بجامعة عين شمس وتطويره علميا وبحثيا ـ وبفضل المولى عز وجل تمكنت تلك الجامعة بعد سنوات قليلة من حمل شعلة البحوث النووية والمساهمة فى أحد مشروعاتها الدولية .

وجدير بالذكر بأن نشاطاتى فى الحقل النووى لم تكن قاصرة على جمهورية مصر العربية فقط بل امتد إشعاعها لتشمل المملكة العربية السعودية والوطن العربى بصفة عامة ولعله من المفيد أن أشير إلى نموذج لهذه الجهود ممثلا فى مساهمتى فى التخطيط لإقامة مشروعات نووية على مستوى الاتحاد العربى ـ واستجابة لطلب المسئولين تقدمت فى أوائل السبعينات بتقرير عن «**دور الطاقة النووية فى مجالات التنمية وحاجة دول العالم العربى إلى الاستفادة منها**» (مرفق حـ) وناقشت مضمونه فى جلسة جمعتنى مع الاستاذ محمد حسنين هيكل رئيس مجلس ادارة جريدة الأهرام وأخى الدكتور محمود محفوظ أستاذ الطب النووى بجامعة القاهرة ووزير الصحة فيما بعد .

مرفق (أ)

ليفربول فى ١٩٥٥/٢/٢١
السيد الرئيس جمال عبد الناصر

بعد التحية ، تعلم سيادتكم مدى اهتمام العالم بموضوع الطاقة الذرية والبحث عن طرق السيطرة عليها لاستخدامها فيما يهلك البشر أثناء الحرب أو فيما يزيد من رفاهية المجتمع وسعادته أثناء السلم . وأنه لجدير بالمعرفة بأن هذا الموضوع لم يعد قاصرا على دول العالم الكبرى فقد تنبهت كثير من الدول الأخرى لأهمية الطاقة الذرية فأنشأت المعامل وزودتها بالأجهزة والمعدات اللازمة . فليس بغريب الآن أن تطلعنا المجلات العلمية بين حين وآخر بأبحاث قيمة من دول أوروبية كهولندا ويوغوسلافيا أو دول أسيوية كالهند وباكستان ! وانه ليحزننى أن أرى مصر العريقة فى نهضتها الحديثة بعيدة عن

مسايرة ركب التقدم العلمى فى هذا الميدان . هذا بينما تطلعنا جريدة Daily Telegraph الصادرة فى ١٩٥٥/٢/١٢ عن مشروع إسرائيل الناشئة فى شراء أحد المعجلات الذرية اللازمة لإعداد القذائف التى تستخدم فى التحطيم النووى ويعتبر هذا الجهاز الدعامة الأساسية لمعمل التفاعلات النووية كما سبق أن أوضحت فى مقالى بمجلة الإشارة فى يناير ١٩٥٤ .

لذلك فإنى أهيب بقادة مصر أن يجعلوا حلم تكوين هيئة للاشراف على الطاقة الذرية فى مصر حقيقة وأن يسرعوا جديا فى إنشاء معمل خاص لهذا الغرض تكون مهمته بجانب البحث الأكاديمى تزويد المعامل والمستشفيات بالمواد المشعة والجيش بالمعلومات والمعدات اللازمة للوقاية من الاشعاعات (مقال آخر نشرته بمجلة الاشارة عدد يناير ١٩٥٣) .

وإنى أعتقد بأن أنسب معجل ذرى يمكن إدخاله مصر هو جهاز يعرف باسم الفاندجراف أو المعجل الالكتروستاتيكى بجهد ٥ ١/٢ مليون فولت وقد أجمع



Telephone Royal 7003

NUCLEAR PHYSICS RESEARCH LABORATORY
UNIVERSITY OF LIVERPOOL
MOUNT PLEASANT
LIVERPOOL 3

ليفربول في ٢١/٢/١٩٥٥

السيد الرئيس جمال عبد الناصر

بعد التحية ، تعلم سيادتكم مدى اهتمام العالم بموضوع الطاقة الذرية والبحث عن طرق السيطرة عليها لاستخدامها فيما يهلك البشر أثناء الحرب أو فيما يزيد من رفاهية المجتمع وسعادته أثناء السلم . وأنه لجدير بالمعرفة بأن هذا الموضوع لم يعد قاصرا على دول العالم الكبرى فقد تنبهت كثير من الدول الأخرى لأهمية الطاقة الذرية فأنشأت المعامل وزودتها بالأجهزة والمعدات اللازمة . فليس بغريب الآن أن تطلعنا المجلات العلمية بين حين وآخر بأبحاث قيمة من دول أوروبية كهولندا ويوغوسلافيا أو دول أسيوية كالهند وباكستان ! وأنه ليحزنني أن أرى مصر العريقة في نهضتها الحديثة بعيدة عن مسايرة ركب التقدم العلمي في هذا الميدان . هذا بينما تطالعنا جريدة Daily Telegraph الصادرة في ١٣/٢/١٩٥٥ عن شروع إسرائيل الناشئة في شراء أحد المعجلات الذرية اللازمة لإعداد القذائف التي تستخدم في التحطيم النووي ويعتبر هذا الجهاز الدعامة الأساسية لمعمل التفاعلات النووية كما سبق أن أوضحت في مقال بمجلة الإشارة في يناير ١٩٥٤

لذلك فإنني أهيب بقادة مصر أن يجعلوا حلم تكوين هيئة للإشراف على الطاقة الذرية في مصر حقيقة وأن يسرعوا جديا في إنشاء معمل خاص لهذا الغرض تكون مهمته بجانب البحث الأكاديمي تزويد المعامل والمستشفيات بالمواد المشعة والجيش بالمعلومات والمعدات اللازمة للوقاية من الإشعاعات (مقال آخر نشرته بمجلة الإشارة عدد يناير ١٩٥٣)

وإني أعتقد بأن أنسب معمل ذري يمكن إدخاله لمصر هو جهاز يعرف باسم الفاندجراف أو المعجل الإلكتروستاتيكي بجهد ٥ مليون فولت وقد أجمع كثير من العلماء على هذا الرأي وشجعه الأستاذ سكنر Pro F. H. Skinner رئيس معامل نواة الذرة بليفربول وذلك لتميزه بسهولة الفكرة وسهولة التشغيل مع وفرة الإنتاج العلمي وقلة تكاليفه . وقد أفادني مدير الشركة الهندسية للجهد العالي بأمريكا عند زيارته ليفربول استعداد شركته لتزويد مصر بهذا المعجل مع تمرين المصريين على تشغيله سواء في مصر أو أمريكا وأن التكاليف الإجمالية لهذا المشروع لا تتعدى نصف مليون دولار

وقد أرسلت عن طريق البعثات إلى سيادة الدكتور محمود الشربيني رئيس قسم الطبيعة بكلية علوم الإسكندرية بالمكاتبات الخاصة بهذا المعجل مع تقرير واف عنه وميادين الإفادة منه مزودا بصور توضيحية وأخرى عن المبنى اللازم

والأمل كبير في تكرم سيادتكم بالتنبيه نحو اتخاذ الخطوات اللازمة لتحقيق هذا الحلم حتى نصل بوطننا العزيز إلى المكانة اللائقة له بين سائر الأمم المتحضرة

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

فتحي البديوي

دكتور فتحي أحمد البديوي
عضو بعثة جوائز الدولة ومدرس بقسم
الطبيعة بكلية العلوم جامعة الإسكندرية

كثير من العلماء على هذا الرأى وشجعه الأستاذ سكنر Prof. H. Skinner رئيس معامل نواة الذرة بليفربول وذلك لتميزه ببساطة الفكرة وسهولة التشغيل مع وفرة انتاجه العلمى وقلة تكاليفه ـ وقد أفادنى مدير الشركة الهندسية للجهد العالى بأمريكا عند زيارته ليفربول استعداد شركته لتزويد مصر بهذا المعجل مع تمرين المصريين على تشغيله سواء فى مصر أو أمريكا وأن التكاليف الاجمالية لهذا المشروع لا تتعدى نصف مليون دولار وقد أرسلت عن طريق البعثات إلى سيادة الدكتور محمود الشربينى رئيس قسم الطبيعة بكلية علوم الاسكندرية المكاتبات الخاصة بهذا المعجل مع تقرير واف عنه وميادين الافادة منه مزودا بصور توضيحية وأخرى عن المبنى اللازم .

والأمل كبير فى تكرم سيادتكم بالتنبيه نحو اتخاذ الخطوات اللازمة لتحقيق هذا الحلم حتى نصل بوطننا العزيز إلى المكانة اللائقة له بين سائر الأمم المتحضرة .

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته ،

دكتور فتحى أحمد البديوى

عضو بعثة جوائز الدولة
ومدرس بقسم الطبيعة
بكلية العلوم جامعة الإسكندرية

مرفق (ب)

الموضوع = معلومات عن الطاقة الذرية

يطلب من الدكتور فتحى البديوى . الذى يوجد الآن فى جامعة ليفربول
والدكتور محمد شحاتة فرح عضو بعثة المعهد القومى للبحوث .
أن يعد كل منهما تقريرا عاجلا بالآتى : ـ

ترغب مصر فى انشاء معمل للطبيعة الذرية التجريبية يحتوى على جهاز طاقة accelerator والأجهزة المرافقة له من مطياف كتلة وغير ذلك على أن تكون التكاليف فى حدود ١٠٠٠ ألف جنيه

ماهى الشركات البريطانية التى نصنع هذه الأجهزة وما تكاليفها وهل يمكن استشارة أساتذة انجليز مبدئيا فى هذا الموضوع ـ هل جهاز فان دى ـ جراف افضل أم أجهزة أخرى .

تقرير عام عن النشاط الذرى فى بريطانيا من الناحية العلمية وناحية المفاعلات الذرية وهل هناك أماكن لتدريب المصريين على تلك الدراسات وخاصة Isotopes & Tracers وبصفة خاصة ما هى أسعار ومواصفات أجهزة Counter Scintillators المستخدمة فى الكشف على الخامات الجيولوجية الذرية فى الصحارى والرواسب ـ وما هى أسعارها وهل توجد جاهزة .

يسمع لهما بالتنقل للحصول على البيانات المطلوبة عن أن يقدم التقريران فى بحر أسبوعين أى فى الأسبوع الأول من أبريل على الأكثر .

ليفربول فى ٦ أبريل ١٩٥٥

السيد الأميرلاى حسن صبيح
الملحق العسكرى بلندن

بعد التحية = بالاشارة إلى المقابلة التى تمت بمكتب سيادتكم بلندن فى ٤ أبريل ١٩٥٥ واطلاعى على الخطاب الوارد بشأن رغبة مصر فى انشاء معمل للطبيعة الذرية وتكليفى بكتابة تقرير بهذا الشأن ، أنه يسرنى أن أرفق طيه التقرير المطلوب رجاء تحويله إلى الجهات المختصة .

وفقنى الله إلى خدمة الوطن العزيز
والسلام عليكم ورحمة الله

دكتور فتحى البديوى

الموضوع = معلومات عن الطاقة الذريه

يطلب من الدكتور فتحي البديوي • الذي يوجد الان في جامعة ليفربول

والدكتور محمد شحاته فرج عضو بعثة المعهد القومي للبحوث

أن يعد كل منهما تقريرا عاجلا بالاتـــــــــى :-

ترغب مصر في انشاء معمل للطبيعة الذريه التجريبية يحتوي على جهاز طاقة [illegible]

والاجهزه المرافقة له من مطياف كتلة وغيره على أن تكون التكاليف في حدود ١٠٠٠ الف جنيه •

ماهي الشركات البريطانيه التي تصنع مثل هذه الاجهزه وماتكاليفها وهل يمكن استشارة اساتذه انجليز ميدنيا في هذا الموضوع — هل جهاز فان جي — طرف افضل ام اجهزه اخرى •

تقرير عام عن النشاط الذرى في بريطانيا من الناحيه العلمية وناحية المعاملات الذريه وهل هناك اماكن لتدريب المصريين على تلك الدراسات وخاصه Isotopes & Tracers

وبصفة خاصه ماهي اسعار ومواصفات اجهزه Counters Scintillators المستخدمه في الكشف على الخامات الجيولوجيه الذريه في الصحارى والرواسب — وماهي اسعارها وهل توجد جاهـــزه •

يسمح لهما بالتنقل للحصول على البيانات المطلوبه عن ان يقدم التقريران في بحر اسبوعين اى في سبوع الاول من ابريل على الاكـــــثر •

ليفربول في ٦ إبريل ١٩٥٥

السيد الاميرلاى حسن صبيح

الملحق العسكرى بلندن

بعد التحية — بالاشارة الى المقابلة التي تمت بمكتب سيادتكم بلندن في ٤/ ٤/ ١٩٥٥ واطلاعي على الخطاب الوارد بشأن رغبة مصر في انشاء معمل للطبيعة الذرية التجريبية وتكليفي بكتابة تقرير بهذا الشأن ، انه يسرني ان ارفق طيه التقرير المطلوب رجاء تحويله الى الجهات المختصة

وفقنى الله الى خدمة الوطن العزيز

والسلام عليكم ورحمة الله

دكتور فتحي البديوي

مذكرة عن
معمل الطبيعة الذرية التجريبية

الحاقا للمشروع الذى تقدمت به لسيادة رئيس قسم الطبيعة بكلية العلوم بجامعة الاسكندرية بتاريخ ١٩٥٥/٢/٢١ الخاص بانشاء معمل مصرى يشمل جهاز الفاندجراف Van de Graaff وردا على الخطاب الذى أطلعنى عليه سيادة الملحق العسكرى بلندن فى ١٩٥٥/٤/٤ بخصوص معلومات اضافية فى هذا الموضوع . أتشرف بالافادة بما يأتى : -

أولا : تستلزم دراسة طبيعة نواة الذرة أجهزة خاصة لاعداد قذائف من الالكترونات أو البروتونات أو خلاف ذلك يمكن تصويبها نحو ذرات مادة ما لتحويلها إلى مادة أخرى واكسابها خاصية الاشعاع . وتختلف اجهزة الطاقةAccelerators فى الفكرة والإمكانات . ولا تقتصر أهمية الجهاز على نوع القذيفة فحسب بل على النهاية العظمى للطاقة المكتسبة التى تحدد مجال البحث

وقدرة القذائف على التحطيم للذرى . ويفضل عند البحث فى ميدان الطاقة المنخفضة دقائق من ٥ إلى ١٠ مليون فولت الكترونى مما جعلنى اقترح جهاز الفاندجراف حيث ان الطاقة المكتسبة تبلغ ٥,٥ مليون فولت الكترونى تكاد تكون متجانسة . ويعتبر هذا التجانس فى الطاقة ميزة كبرى تفضله على غيره من أجهزة الطاقة وأود أن أشير إلى مقال طريف للمقارنة بين أجهزة الطاقة المختلفة حسب تكاليفها وإمكاناتها نشر فى مجلة Physics Today عدد سبتمبر عام ١٩٥٤ ويمكن الاطلاع عليه من مكتبتى الخاصة بكلية علوم الاسكندرية .

وجدير بالذكر أن كثيراً من المعامل الذرية بدأت تشعر بأهمية هذا الجهاز وحاجتها إليه وعلى سبيل المثال ما تم حديثا من اتفاق الشركة الهندسية للجهد العالى بأمريكا لاعداد هذا الجهاز فى كل من جامعة مانشستر ومعامل الطاقة الذرية بالدرماستر ALDERMASTER بانجلترا .

ثانيا : يمكن استشارة اساتذة انجليز فى هذا الموضـوع . ومن المتبع فى الهيئات العلمية بانجلترا أن يتضمن مجلس الإدارة مستشارين يدفع لكل منهم عادة مبلغ ١٠٠ جنيه مكافأة سنوية . وانى اقترح بأن يكـون مستشار هـذه المؤسسة الاستاذ سكنر Prof. H. W. B. skinner, F.R.S. رئيس معامل الطبيعة النووية بليفربول لما له من خبرة تنظيمية وكلمة مسموعة فى الاوساط العلمية بانجلترا . ويرحب الاستاذ سكنر بقبول دعوة لزيـارة مصر لمـدة أسبوعـين لاغراض علمية . وقد سبق أن ذكرت فى تقريرى السابق بأن الأستاذ روبنسون رئيس الشركة الهندسية للجهد العالى بأمريكا يرحب بالحضور إلى مصر على حساب شركته لالقاء محاضرة والاتصال بالمسئولين .

ثالثا : الشركة الوحيدة بالعالم التى تخصصت فى صنع أجهزة الفاندجراف هى :

High Voltage Engineering Corp., 7 University Road, Cambridge 38, Mass. USA.

ويوجد فى انجلترا شركة . Metro Politan Veckers لعمل السيكلترون كما أن شركة فيلبس بهولندا تقوم بعمل جهاز كوكرفت وولتن . وعلى العموم فيمكن الـرجوع إلى قـائمة الشـركـات بعـدد خـاص من مجلة Nucleonics (Mc Graw Hill) عدد Nov 1955ومبين فى هذه المجلة اسماء شركات الأجهزة والأدوات العلمية وبذلك يمكن الاتصال ببعضها لطلب الكتالوجات الخاصة بأجهزة الكشف عن الخامات الجيولوجية التى توجد جاهزة وأسعارها تختلف حسب النوع المطلوب .

رابعا : يمكن قبول الطلبة المصريين فى المعامل التابعة للجامعات وأهمها حسب الترتيب ليفربول ـ برمنجهام ـ جلاسجو ـ لندن (سينقـل قريبـا إلى مانشستر) . وهناك عدة معامل خاصة قاصرة على للمواطنـين الانجليز مثـل معامل هارول والدرماستر وغيرها وتهتم هذه المعامل الأخيرة بدراسة ما يتعلق

بالطاقة الذرية من الناحية التطبيقية . وقد نظمت معامل هارول حديثا مقرراً خاصاً لدراسة الافران الذرية لمدة ثلاثة شهور فى مدرسة تسمى Reactor School يمكن قبول مصريين بها ومرسل طيه برنامج هذه الدراسة .

ولقد شجعنى اهتمام السادة بمصر لمعرفة النشاط الذرى بانجلترا والكشف عن الخامات المشعة من أن اتقدم باقتراح ثان للمستقبل القريب ويتلخص فيما يأتى :

يتركز اهتمام دول العالم فى الناحية التطبيقية لاستخدام الطاقة الذرية المستحدثة من الافران الذرية Atomic Piles كما هو مبين فى التقرير العام لانجلترا والمرفق طيه وبناء هذه الافران لم يعد قاصرا على أمريكا وروسيا وانجلترا وفرنسا فحسب بل أن كثيراً من الدول الأخرى كالهند والنرويج ويوغوسلافيا وغيرها بدأت أو شيدت فعلا هذه الافران كما هو مبين فى مجلة Nucleonics عدد June 1953 .

ومن المعروف بأن عماد هذه الافران هو مادة اليورانيوم التى لم يظهر الكشف الجيولوجى إلى الآن توفرها فى مصر وقد تكون مع كمية الثوريوم الموجودة فى الرملة السوداء برشيد التى تبشر بالخير إذ يمكن تحويلها إلى يورانيوم ٢٣٣ يستخدم لهذا الغرض .

لذلك اقترح الخطوة الثانية التى تلى انشاء جهاز الفاندجراف « أى الاستعداد مستقبلاً لبناء فرن ذرى لتوليد الكهرباء » وذلك بالاهتمام بالكشف الجيولوجى فى مصر والسودان وزيادة عدد الاخصائيين فى هذا الفرع وتقوية العلاقات العلمية مع الدول وبخاصة الغنية بهذه المعادن كيوغوسلافيا مثلا وتمثيل مصر فى المؤتمر الدولى التى تنظمه هيئة الدول المتحدة من ٨ إلى ٢٠ أغسطس ١٩٥٥ فى جنيف بسويسرا .

ليفربول فى ٦ أبريل ١٩٥٥

الدكتور فتحى البديوى

مدرس بكلية العلوم بجامعة الإسكندرية

عضو بعثة جوائز الدولة

مرفق (حـ)

دور الطاقة النووية فى مجالات التنمية
وحاجة دول العالم العربى إلى الاستفادة منها

كان لتقدم العلوم والتكنولوجيا خلال السنوات العشر الماضية اثر بالغ فى تطوير وسائل الاستخدامات السلمية للطاقة الذرية فى مختلف مجالات التنمية الاقتصادية للمجتمع الدولى بصفة عامة ومجتمعات الدول النامية بصفة خاصة ـ وقد أعلن فى المؤتمر الدولى الرابع للاستخدامات السلمية للطاقة النووية الذى عقد فى جينيف خلال سبتمبر الماضى (١٩٧١) عن مولد مرحلة جديدة تتركز فى انطلاق الطاقة النووية فى خدمة التنمية ، واتضح من البحوث الهامة التى ألقيت فى هذا المؤتمر أن الطاقة النووية فى تلك المرحلة لم تعد قاصرة كعامل أساسى فى خدمة التنمية للدول الصناعية بل أصبح استخدامها وسيلة فعالة للدول النامية فى تدعيم نموها واقتصادها وبذلك فانه من الواجب على تلك الدول النامية سرعة المبادرة بالدخول فى مجال استخدام الذرة فى خدمة التنمية إذ إن التخلف أو الابطاء سيؤدى حتما إلى مزيد من الفارق الاقتصادى والعلمى بينها وبين الدول المتقدمة مما ييسر وقوعها تحت سيطرة تلك الدول المتقدمة .

وقد تنبهت بعض الدول النامية إلى هذه الحقيقة ونجحت فى تطبيق سياسة استخدام الطاقة النووية فى مجالات التنمية عن طريق إنشاء مفاعلات قوى لتوليد الكهرباء بالاستعانة بالخبرة والتمويل من الدول المتقدمة شرقا وغربا ، ومن هذه الدول على سبيل المثال : الهند ـ الباكستان ـ كوريا ـ تايوان ـ المكسيك ـ الأرجنتين ـ البرازيل ـ وغيرها ، ويتضمن أحد بحوث مجلة الطاقة الدولية عدد سبتمبر ١٩٧١ عرضا موجزا عن محطات توليد الكهرباء بالقوى النووية بمختلف دول العالم متضمنا ما يوجد منها بالدول النامية وما هو فى دور

الانشاء أو التخطيط وتقدر الطاقة الكهربائية المتولدة من محطات القوى النووية بالدول النامية بمقدار ٥٨٠٠ ميجاوات عام ١٩٧٥ ترتفع إلى ٣٤٩٠٠ ميجاوات عام ١٩٨٠ وتصل إلى ٨٦٠٠٠ ميجاوات عام ١٩٨٥ كما تشير الاحصاءات إلى التزايد العالمى المضطرد لاستخدامات تلك القوى النووية فى توليد الكهرباء وان كانت نسبة الطاقة الكهربائية المتولدة منها إلى الطاقة الكلية تتمثل حاليا بمقدار ٢ ٪ إلا أنه من المقدر أن تصل النسبة إلى ١٣ ٪ عام ١٩٨٠ وقد تبلغ ٥٠ ٪ فى نهاية القرن الحالى .

من ذلك يتضح الاتجاه العالمى وخاصة بين الدول النامية للاستفادة من القوى النووية فى توليد الكهرباء لدعم اقتصادياتها بما يؤكد للسادة المسئولين سواء فى جمهوريتنا الناهضة أو فى جمهوريات الاتحاد العربى أهمية استخدام الطاقة النووية فى تنمية بلادنا فى مختلف المجالات الصناعية والزراعية والطبية كوسيلة لزيادة الدخل القومى ومجابهة التزايد المضطرد فى عدد السكان ذلك بالإضافة إلى نتائجه فى التنمية البشرية بتكوين المستويات العلمية والفنية المختلفة ورفع كفاءتها .

ويجدر الاشارة بأننا لسنا فى هذا المجال فى دور البداية فمؤسسة الطاقة الذرية بأنشاص قائمة وفقا للقرار الجمهورى رقم ٢٨٨ لعام ١٩٥٧ وقد أتيح لها تجهيز معاملها فى مختلف مجالات العلوم النووية وتكوين مستويات علمية على قدر كبير من الكفاءة كما قامت بدارسات منذ عام ١٩٦٥ لمشروع توليد الكهرباء بمفاعل قوى قدرته ١٥٠ ميجاوات لاستخدامها فى إزالة ملوحة مياه البحر واستصلاح أراضى منطقة برج العرب .

وفى ضوء الإمكانات المعملية الحالية والكفاءات العلمية المتوفرة سواء فى مؤسسة الطاقة الذرية أو الجامعات فانه فى الامكان تحقيق الهدف المنشود فى

استخدام الطاقة النووية فى التنمية إذا تيسر الدعم المالى اللازم واتبع أسلوب عمل يسمح أساسا بما يلى . -

١ - إحكام ربط برامج الطاقة الذرية بقطاعات الصناعة والزراعة والطب حتى يمكن المساهمة بحثا وتطبيقا فى حل مشاكل الإنتاج عامة والدخول فى مجال التصنيع الذرى .

٢ - الاستفادة بكافة المتخصصين فى مجالات العلوم النووية سواء بالمؤسسة أو الجامعات وغيرها من قطاعات الانتاج وتدعيم الروابط العلمية بينهم باجراء بحوث مشتركة واستخدام الإمكانات المعملية المتاحة .

٣ - تطوير الإمكانات المعملية الحالية فى مجالات الطاقة النووية بالمؤسسة والجامعات وغيرها من الهيئات العلمية وتزويدها بما استحدث من أجهزة تتيح اللحاق بالتقدم العلمى العالمى .

٤ - توفير عوامل الاستقرار الانسانى والمادى لخبراء هذا الحقل العلمى ذى الأهمية الخاصة وذلك بإقامة المعامل الحديثة القادرة على استيعاب طاقتهم العلمية بالاضافة إلى تيسير الأحوال الاقتصادية والمعيشية المناسبة لهم وبذلك يمكن الحد من الهجرة العلمية فى هذا المجال وخلق الجو العلمى الملائم للعمل الجاد المنتج .

٥ - ايجاد رباط وثيق مع المتخصصين فى مجالات العلوم النووية بجمهوريات الاتحاد العربى باقامة مشروعات نووية مشتركة تهدف إلى حل مشكلات التنمية فيها وعلى سبيل المثال : -

أ) دراسة اقتصاديات استخلاص الخامات النووية وخاصة المشعة كاليورانيوم والثوريوم المستخدمة فى صناعة الوقود الذرى وذلك بالكشف الجيولوجى عنها وتقدير كمياتها فى مختلف دول الاتحاد حيث أشارت الوكالة الدولية للطاقة الذرية فى دراساتها لهذا الموضوع الى ضرورة البحث عن المزيد من تلك الخامات لمجابهة المتطلبات المتزايدة عليها عام ١٩٨٠ .

وجدير بالذكر بأن الدراسات المبدئية التى أجريت فى هذا الصدد دلت على وجود هـذه الخامـات فى بعض المناطق التى أمكن دراستهـا بجمهورية مصر العربية .

ب) اجراء بحوث ودراسات نووية فى المجالات التطبيقية عن طريق استخدام النظائر المشعة ـ بعد رفع انتاجها المحلى ـ أو عن طريق مصادر الاشعاع كوحدات الكوبلت والمعجلات . ويمكن فى هذا المجال انشاء مراكز متخصصة لكل من هذه التطبيقات فى كل من دول الاتحاد ـ وعلى سبيل المثال : مركز لتعقيم الأدوات والقطن الطبى ـ مـركز للمعـالجة الاشعاعية للبذور النباتية لزيـادة الانتاج ورفـع جودتـه ـ مركـز لحفظ الاطعمة وإطالة مدة تخزينها بدون تلف ـ مركز للطب النووى عـلاجا وتشخيصا وتجهيزها بأحدث الأجهزة ـ وهكذا .

ولا شك فان أهم المشروعات التى يمكن أن تـوثق الربـاط الاقتصادى والسلمى والسياسى بين دول الاتحاد يتركز فى مشروع تـوليد الكهـرباء عن طريق محطات القوى النووية التى تتيح بالاضافة إلى كونها مصدر قوى كهربائية امكانية احداث « ثورة خضراء » دعامتها استصلاح الأراضى بتوفير المياه عن طريق ازالة ملوحة مياه البحر أو رفع المياة الجوفية مع استنباط أنواع النباتات ذات الانتاج الثمرى الوفير والقـادرة على مقـاومة الآفـات وإنتاج الأسمـدة واختيار الأوقات المناسبة للتسميد والمحافظة على المحاصيل الزراعية بتشعيعها ومكافحة الآفات بتعقيم ذكورها اشعاعيا وذلك على النحو الذى اتبعته الهند والمكسيـك . . وجديـر بالـذكر أن الـدراسات العلميـة أثبتت اقتصاديـات مفـاعلات القـوى المستخدمـة فى توليـد الكهربـاء بـطاقـة حـدودهـا ٥٠٠ ميجاوات ــ الا أنه تحت ظـروف معينة فـان مفاعـلات القوى ذات الحجم المتوسط (٢٠٠ ميجـاوات) قـد تنـافس اقتصـاديـا الـطرق التقليـديـة فى توليدالكهرباء .

وخلاصة القول فإن التنمية بجمهورية مصر العربية وباقى دول الاتحاد يلزم أن تعتمد أساسا على توليد الطاقة الكهربائية نوويا لسد العجز فى التزايد المستمر للطاقة الكهربائية المطلوبة نتيجة الانفجار السكانى والتطور الصناعى والحاجة إلى ثورة خضراء لتوفير الطعام لشعوب الاتحاد وفى سبيل ذلك كله لابد من الاعتماد على قروض طويلة الأمد قليلة الفائدة والخبرة العالمية غربا وشرقا واتخاذ الوسائل الكفيلة لخلق الجو العلمى الصالح والحد من الهجرة العلمية والربط الوثيق بين كافة المتخصصين فى العلوم النووية حيثما كانوا فى دول الاتحاد .

دكتور فتحى أحمد البديوى
أستاذ الطبيعة النووية ورئيس قسم الطبيعة
كلية العلوم جامعة عين شمس

٤ أكتوبر ١٩٧١

- ٦ -

جامعة عين شمس

وشعلة البحوث النووية فى الستينات

- لمحة تاريخية عن جامعة عين شمس
- لمسات عاجله لدعم قسم الفيزياء علميا وتنشيطه اجتماعيا
- التأليف الجماعى وصندوق الخدمات
- الاهتمام بتوفير العناصر الرئيسية للبحث العلمى
  (الباحث ـ المشرف ـ المجلة العلمية ـ التجهيز المعملى)
- استحداث وحدات بحوث فى الفيزياء النووية والمجالات التطبيقية الرائدة
- وحدة الأشعة الكونية مهدت للاشتراك فى مشروع التصوير الكونى للهرم مع جامعة كاليفورنيا
- فلسفة التعليم الجامعى والتحذير من التخصص المبكر
- رفع الوعى العام لقضايا تطوير التعليم ومقترحات تعديل لائحة الجامعة
- يوم الفيزياء

٦ ـ جامعة عين شمس
وشعلة البحوث النووية فى الستينيات

جامعة عين شمس أو جامعة هيليوبوليس أو جامعة ابراهيم باشا الكبير ، هى أسماء أطلقت على ثالث جامعة فى مصر ، بعد جامعتى القاهرة (فؤاد الأول) والاسكندرية (فاروق الأول) ، ويرجع إنشاؤها بالمسمى الأخير بمدينة القاهرة فى ١٠/٧/١٩٥٠ ، إلى اقتراح تقدم به إلى مجلس النواب ، الدكتور الأديب طه حسين وزير المعارف فى ذلك الحين ، لتخفيف ضغط الطلاب بالجامعة الأم ، بعد أن بلغ عددهم ١٧٠٠٠ طالبا ! واستجابة لرغبة أساتذة المعاهد فى الاستمتاع بالنظام الجامعى ، وامتصاصا لغضب طلابها ، الذين عبروا عنه بإضرابهم واعتصامهم لحين مساواتهم بزملائهم بالجامعة .

وتمشيا مع الاتجاه السائد بعد ثورة يوليو ١٩٥٢ ، بربط أسماء الجامعات بالمعالم التاريخية للوطن ، وافق مجلس الجامعة فى ٢١/٢/١٩٥٤ على تعديل الاسم إلى جامعة هيليوبوليس ، إحياء لذكرى أول جامعة للعلوم والمعارف عرفها التاريخ لمصر الفرعونية ، أقامتها الدولة الوسطى فى عاصمتها أون ، منذ أكثر من أربعة آلاف عام ، واتخذت جامعة أون الشمس إلهًا لها ، وهى أقدم بقرون عديدة من جامعة الفيلسوف الإغريقى أفلاطون (٣٨٧

ق . م) ، والتى علـى نمطهـا أسست فى عهد بـطليموس الأول ، جـامعـة الإسكندرية القديمة ، فى أوائل القرن الثالث قبل الميلاد .

غير أن المسئولين فى ذلك العهد فضلوا تعريب الاسم ليصبح مألوفا لدى المواطنين ، فصدر القانون رقم ٤٩٣ فى ١٦/٩/١٩٥٤ ، باستبدال التسمية الإغريقية لجامعة أون أى جامعة هيليوبوليس إلى جامعة عين شمس ، وأختير لها رمزٌ يشير إلى مقدسات الشمس عند المصريين القدامى ، ويتمثل فى مسلة على جانبيها صقران .

ومسايرة للربط التاريخى لهذه الجامعة الوليدة ، وقـع الاختيار لإقـامتها بمنطقة حدائق الزعفران فى بداية حى مصر الجديدة ، وتبلغ حـوالى أربعين فدانا يتوسطها قصر فاخر بنى عـلى مساحـة فدان (شكـل ٧٧) ، فى عهد الخديوى إسماعيل ، وأعد كقصر للضيـافة أيـام الملك فاروق ، لاستقبـال زائرى مصر من الملوك والأمراء ورؤساء الدول الأجنبية ، كما اتخذ مقرا لإدارة الجامعة المصرية (جامعة القاهرة) عند تأسيسها عام ١٩٢٥ ، وظلت تشغله حتى نقلت إلى موقعها الحالى بالجيزة عام ١٩٢٩ ، وأصبح منذ نوفمبر ١٩٥٢ مقرا لإدارة جامعة عين شمس ، ثم بدأت الأعمال الإنشائية لمبـانى كليات الجامعة فى هذه المنطقـة ، وأقيمت أجنحة كليـة العلوم (شكل ٧٨) عـلى مراحل ، آخرها مبنى قسم الفيزياء الجارى إنشاؤه حاليا .

وكـانت سعادتى بـالغة ، عنـدما أصبحت فى ٣٠/٥/١٩٦٢ أستـاذا بجامعة ترمز إلى أعرق جامعات العالم ، ورئيسا لقسم الفيزياء بها ، وشعرت بجسامة المسئولية التى وضعتها على أكتافى ، ثمنا لتحررى من أغلال السيد/ صلاح هدايت ، فى ختام عهدى بمعمل الفيزياء النووية بأنشاص ، غير أن اطمئنانى لرعاية المولى عز وجل للعاملين المخلصين ، مع ثقتى فيما اكتسبته من خبرة خلال السنوات الماضية ، جعلتنى أعاهد نفسى على تعويض ما أصابنى

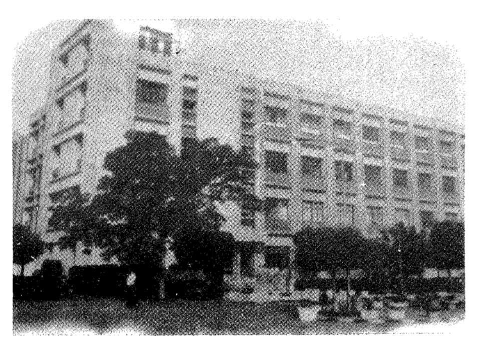
فى المرحلة السابقة ، وتسخير كل قدراتى وطاقاتى فى سبيل النجاح فى مهمتى الجديدة .



شكل (٧٧) قصر الزعفران مقر إدارة جامعة عين شمس

ومن عجائب القدر أن أعود لهذا المبنى العتيق الذى تتلمذت فيه ، بعد جولة استغرقت عشرين عاما ، رئيسا للقسم الذى عليه إخلاء مبانيه ، تمهيدا لإزالتها ضمن خطة مبانى الكلية ، وقد تمكنت بفضل معاونة الدكتور محمد ابراهيم فارس،عميد الكلية فى ذلك الحين ، من استلام بعض المواقع بالمبانى الجديدة ، والقديمة الخارجة عن مرحلة الهدم الفورى ، والتى تضمنت مبنى إدارة كلية علوم القاهرة سابقا ، فشغلته ببعض معامل البحوث التى

استحـدثتها ، وحـرصت على تخصيص الحجـرة التى كان يشغلهـا أستاذى الدكتور على مصطفى مشرفه باشا عميد تلك الكلية بالدور العلوى ؛ لرئاسة القسم واجتماعات مجلسه ، حتى تكون نبراسا يهـديني للاحتـزاء بأسلوبـه العلمى ، واتباع منهجه القيادى لهذا الصرح الجامعى ، فـأعددتهـا كقاعـة لمحاضرات الباحثين ونـدواتهم الأسبوعيـة ، واقتطعت منهـا جناحـا صغيرا كمعمل بحثى تحت إشرافى .



شكل (٧٨) أحد أجنحة مبانى كلية العلوم
ويشغله قسم الكيمياء ويستضيف معامل بكالوريوس الفيزياء

وبالرغم من مضى اثنى عشر عاما على إنشاء القسم ، فقد كان يعانى من قصور ملحوظ فى مختلف النواحى التعليمية والبحثيـة ، ويكفى الإشارة إلى عدم وجود معيدين به ، مع أنهم شرايين حياتـه وبراعم السلم الجـامعى ، فكانت أعمالهم بـالمعامـل تسند إلى عشـرات المنتدبـين من مدرسى التعليم

الثانوى وهيئة الأرصاد وغيرها ، فبادرت بمعالجة هذه الحالة بفضل استجابة أستاذى دكتور محمد مرسى أحمد رئيس الجامعة ، للإعلان عن شغل اثنتى عشرة وظيفة معيد ، أصبحوا فيها بعد عماد القسم ، وشعلة نشاطه ، التى بدأت بتلبية طلبى ، فى قيام كل منهم قبل تسجيله لدرجة الماجستير بتصميم وتنفيذ تجربة معملية ، لتدعيم معمل البكالوريوس ، الذى أخذ يتطور سنويا بتزايد أعداد المعيدين تدريجيا .

ولم يكن بالقسم فى ذلك الوقت أكثر من ثلاثة أساتذة مساعدين وهم بترتيب أقدميتهم : دكتور إسحق جرجس (بصريات) دكتور محمد عبد الخالق محروس (صوتيات) دكتور نايل بركات محمد (طيف ضوئى) ، وأربعة مدرسين : دكتور محمد صلاح عبد السلام (جوامد) - دكتور عبد العزيز على محمد (ميكروسكوب الكترونى) - دكتورة سيدة حسنين عمارة (بللورات) - دكتور على عبد الجليل راضى (خواص مادة) ، وكان كل منهم يؤدى عمله بطريقة انفرادية ، فالتخصصات متنوعة وغير مستكملة ، والإهتمامات مختلفة وغير متآلفة ، فهى خليط من متابعة العلم ، والرغبة للكسب المادى ، واعتناق الروحانيات ، ووجدت من واجبى فى بداية الطريق ، محاولة تجميعهم فى عمل يتسم بالتعاون العلمى مع الكسب المادى ، ويقضى على التنافس بينهم فى تدريس مقررات فرق الأعداد الكبيرة من الطلبة ، واحتكار طبع المذكرات لهم ، فناديت « بالتأليف الجماعى » ، وبالرغم من بعض المعارضات الفردية ، فقد نجحت فى أول العام الدراسى ١٩٦٣/٦٢ فى إخراج مذكرات جماعية لمقررات الفيزياء لطلبة إعدادى طب وأولى علوم ، بعد أن وزعت أبوابها على الزملاء أعضاء هيئة التدريس ، وكلفت بعض المعيدين للمعاونةفى جمع المادة العلمية وتنسيقها ، والقيام بعمليات الطبع والمراجعة والتوزيع ، بمساعدة مجموعة مختارة من المساعدين الفنيين والعمال ، وكنت أراقب من بُعد الخطوات التنفيذية لذلك العمل الجامعى الرائد ، وحددت مع الزملاء سعرا تعاونيا للمذكرة فى ضوء تكلفتها ، واتفقنا على توزيع ٧٥ ٪ من الأرباح على جميع أفراد أسرة القسم

تبعا لمساهمة كل منهم ، مع إيداع الباقى فى « صندوق القسم » ، الذى أنشأته للمساهمة فى نفقات النشاطات الاجتماعية والرياضية والترفيهية ، التى تنظمها اللجان التى شكلت لهذه الأغراض - وبالرغم من الفوائد العديدة لهذا المشروع التى أسعدتنى شخصيا ، فقد حظيت تضحيتى فى سبيل نجاحه ، بنقد لاذع من غالبية رؤساء الأقسام ، الذين يحتكرون تأليف كتب مقرراتهم الدراسية ، وخاصة بعد أن تحولت بعض المذكرات إلى أول كتاب ، نشرته دار المعارف عام ١٩٦٦ فى سلسلة المكتبة العلمية بعنوان « الطبيعة العملية - الجزء الأول » ، تأليف « نخبة من أعضاء هيئة التدريس بقسم الطبيعة - كلية العلوم جامعة عين شمس » ، ويقع الكتاب فى ٣٠٣ صفحات بسعر ستين قرشا ، وكنت من بين المؤلفين مع الدكاترة نايل بركات ومحمد صلاح عبد السلام وعبد العزيز على وعلى راضى وعلى حلمى موسى وأديب حنا ومحمد الشرقاوى - وجدير بالذكر أن نظام التأليف الجماعى لا زال قائما بالقسم ، واقتبسه فيما بعد بعض الأقسام العلمية بالجامعات ، وبفضل صندوق الخدمات المموّل بنسبة من حصيلة التأليف الجماعى ، أصبح للقسم تقاليده التى ظل محافظا عليها ، منها على سبيل المثال إقامة حفل إفطار سنوى خلال شهر رمضان المبارك ، وتنظيم بعض الرحلات (شكل ٧٩) بمساهمات رمزية ، إحداها بأحد المصايف مثل شاطىء سيدى عبد الرحمن ، بجانب مشاركة الزملاء أفراد أسرة القسم فى أفراحهم وأحزانهم ، بالإضافة إلى مساهمة الصندوق فى مختلف نشاطات القسم .

ولاشك أن تعيين هذا العدد الوافر من المعيدين ، لم يكن فقط بهدف تحقيق الأغراض التعليمية السالفة الذكر ، وإنما بصفة أساسية لتنشيط البحث العلمى ، الذى يعتمد على أربعة عناصر رئيسية : الباحث - المشرف - المجلة العلمية - التجهيز المعملى - ولذلك حرصت بعد استيفاء العنصر الأول على تزويد مكتبة القسم ، بمجموعة من مجلات البحوث الفيزيائية ومستخلصاتها سواء من أمريكا أوانجلترا ، وتمكنت من الحصول على موافقة رئيس الجامعة

على صرف كوبونات اليونسكو المعادلة لقيمة الاشتراك السنوى بالدولار للقسم فى هذه المجلات وذلك كعهدة شخصية ، وقمت بارسالها تحت مسئوليتى بالبريد المسجل إلى الجمعيات الفيزيائية المختصة بالخارج ، وبدأت مكتبة القسم لأول مرة منذ إنشائها تستقبل تباعا هذه المجلات والدوريات التى تفيد الباحث فى تتبع ما أُجرى بمختلف معامل العالم فى مجال موضوع البحث المسند إليه (شكل ٨٠) .

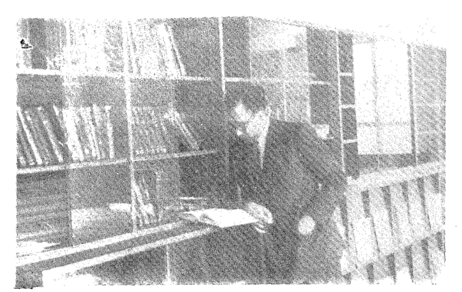


شكل (٧٩) مع دكتور نايل ودكتور حلمى ودكتور راضى وبعض المعيدين والطلبة فى إحدى رحلات القسم

وبنفس طريقة كوبونات اليونسكو التى يسرها لى الدكتور مرسى رئيس الجامعة ، بادرت بشراء أجهزة لوحدة طيف أشعة جاما ، مماثلة لتلك الوحدة التى أنشأتها بهيئة الطاقة الذرية ، والمتضمنة مطياف محلل ريدل عديد القنوات (٤٠٠ قناة) ، وكاشفات صوديوم أيوديد ، وأخرى جرمانيوم ليثيوم ، مع

بعض الأجهزة الإلكترونية الملحقة بها ، وكانت هذه الوحدة هى الأولى من نوعها ، ليس بجامعة عين شمس فحسب ، وإنما على مستوى الجامعات بمصر ، ثم توالى فيها بعد إنشاء مثيل لها ، بكليتى البنات والمعلمين بجامعة عين شمس ، وبغيرها من الجامعات الأخرى - ولم يكن اهتمامى مركزا على فرع تخصصى النووى فحسب ، بل كنت مشجعا لدفع عجلة التقدم فى مختلف مجالات الفيزياء ، باحثا عن وحدات بحوث لها الريادة ، وخاصة فى النواحى التطبيقية ، وعلى سبيل المثال تمكن القسم من الحصول على ميكروسكوب الكترونى من طراز « الميسكوب ١ » من شركة سيمنس ، وأمكن تشغيله عام ١٩٦٤ ، ثم بادر القسم من خلال متابعتى للتطورات الحديثة ، بشراء أنبوبة ليزر هيليوم نيون ، المكتشف عام ٦٢ ، كنواة مع ملحقاتها لوحدة الليزر ، وتوالى بعد ذلك تجهيز مختلف وحدات البحوث التى أنشئت تباعا بالقسم ، مثل وحدة الفيزياء الحيوية بالتعاون مع قسم الحشرات ، ووحدة الأشعة السينية للفحص البللورى ، وغيرهما من الوحدات المميزة لجامعة عين شمس فى ذلك الحين .

أما عنصر القيادات البحثية ، فقد أوليته عناية خاصة ، لتدعيمه بأعضاء جدد ، وذلك بتشجيع نقل كل من الدكتور على حلمى موسى من قسم الرياضة لرعاية البحوث النظرية ، والدكتورة زينب مليجى من كلية البنات لمعاونتى فى البحوث النووية ، ودكتور ممدوح الموصلى من كلية البنات أيضا لبحوث أشباه الموصلات ، والدكتور محمد الخشان من جامعة الإسكندرية لبحوث التداخل الضوئى ، بالإضافة إلى عودة المبعوثين مثل دكتور محمد الشرقاوى (إلكترونيات) ، ودكتور أديب حنا (أشعة كونية) ، ودكتور يوسف كردى (طبيعة نظرية) ، ودكتورة كريمات السيد (أشعة سينية) ، وغيرهم ممن ساهموا فى إرساء النهضة العلمية ، التى حظى بها القسم فى الستينات ، بعد تطوير ما كان قائما من دراسات ، فى وحدتى التداخل الضوئى والتحليل الطيفى للصخور المصرية وغيرها تحت إشراف دكتور نايل



شكل (٨٠) مكتبة القسم فى بداية نقلها بمقرها الجديد بمبنى الحاسب

بركات ، ووحدة طبيعة الجوامد وأشباه الموصلات والخلايا الشمسية تحت إشراف دكتور محمد صلاح عبد السلام فالدكتور ممدوح الموصلى ، واستحداث تسع وحدات ، هى الفيزياء النظرية - الإلكترونيات - الميكروسكوب الإلكترونى - الليزر - الفيزياء الحيوية - الأشعة السينية . وثلاث وحدات فى المجالات النووية تحت إشرافى ، إحداها عن التفاعلات النووية على نمط الوحدة التى سبق لى انشاؤها فى أوائل الخمسينات بجامعة الاسكندرية ، وذلك بعد تزويدها بميكروسكوبين بقوة تكبير عالية ، لفحص مجموعات من الألواح الفوتوغرافية ، التى أمكن إعدادها بالاشتراك مع زميل الدراسة بجامعة ليفربول الدكتور روى ميدلتون ، الذى أصبح أستاذا بجامعة بنسلفانيا بأمريكا ، حيث يوجد بها معجل فاندجراف تاندم ملحق به مطياف مغناطيسى ، استخدم فى تحليل البروتونات والتريتونات وجسيمات ألفا وغيرها ، بعد انبعاثها من بعض التفاعلات النووية الناتجة من تصادم قذائف

من الديوترونات والهيليوم ٣ والليثيوم ٧ ، بطاقات تتراوح بين ١٠ ، ١٨ مليون إلكترون فولت ، مع أهداف من نظائر مختلفة ، وتسجيل الجسيمات المنبعثة فى مختلف الزوايا فى ألواح فوتوغرافية (٣ سم × ٣٠ سم) ، وأنجزت هذه الوحدة مجموعة من البحوث ، وسلسلة من الرسائل العلمية ، وكان أول إنتاج لها ، بحثا أجراه المعيد محمد عبد الرحمن فوزى تحت إشرافى ، عن الخصائص النووية لمناسيب الطاقة لنوى نظير الأكسجين ١٩ ، وقمت بصياغته ، كبحث عرضته فى المؤتمر الدولى للفيزياء النووية ، الذى عقد فى باريس فى الأسبوع الأول من يوليو ١٩٦٤ ، بمناسبة الذكرى الثلاثين لاكتشاف إيرين كورى وزوجها فردريك جوليو ، للنشاط الإشعاعى الإصطناعى، وأسعدنى تجديد صداقتى بمجموعة من علماء الفيزياء النووية ، ومنهم الدكتور فرانسيس بيران F . Perrin رئيس هيئة الطاقة الذرية الفرنسية ، والدكتور أمالدى E . Amaldi بجامعة روما ، والدكتور إيج بوهر A . Bohr بمعهد كوبنهاجن ومعه الدكتور روزنفلد L . Rosenfeld ، والدكتور بروملى D . Bromley بجامعة ييل والدكتور فلاورز B . Flowers بجامعة مانشستر ، والدكتور بايرز R . Peierls بجامعة أكسفورد ، وكنت سعيدا بمرافقة أخى الأصغر حسين أبو ليلة ، أحد طلبتى بهيئة الطاقة الذرية ومبعوث جامعة عين شمس ، لدراسة الدكتوراه بمعمل جوليو - كورى بأورساى (شكل ٨١) ، وقضينا سويا بعد حلقات المؤتمر وقتا ممتعا فى باريس ، مابين الحى اللاتينى ومون مارتر والشانزليزيه وغيرها ، ذكرتنى بجولاتى مع أخى الدكتور الجبيلى ، خلال رحلتى التاريخية لزيارة مؤسسات ومعامل الطاقة الذرية بأوروبا فى صيف ١٩٥٥ .

وبعد عودتى للقاهرة استكمل المعيد فوزى رسالته وحصل على أول ماجستير من هذه الوحدة عام ١٩٦٦ ، تلاه المعيدون محمد على الناعم والسيدة رفيعة كشميرى ونبيل رزق وغيرهم ، وكانت أول رسالة لدرجة الدكتوراه عام ١٩٧١ ، حصل عليها الدكتور مصطفى شلبى ، الذى فضل

متابعة دراساته بمصر بعد حصوله على الماجستير عام ١٩٦٨ ، بينما سافر زملاؤه فى بعثات للخارج ، وتدور تلك الرسائل حول دراسة البارامترات النووية المختلفة لمناسيب الطاقة لنوى متعددة ، فى ضوء النماذج النووية ونظريات الانسلاخ والالتقاط النووى .



شكل (٨١) مع دكتور حسين أبو ليلة فى مناقشة علمية مع فرنسيين عقب إحدى حلقات مؤتمر باريس

أما الوحدة الثانية ، فهى عن تحليل إشعاعات جاما المنبعثة من بعض النظائر ، المشععة بنيوترونات مفاعل أنشاص ، باستخدام المحلل عديد القنوات مع الكاشفات ذات الكفاءة العالية ، التى أمكننى استيرادها من شركة ريدل الأمريكية فور تعيينى أستاذا بالجامعة ، وقد تعاونت معى الدكتورة زينب مليجى المدرسة بالقسم ، فى إجراء العديد من القياسات لأطياف إشعاعات جاما ، بهدف دراسة مناسيب الطاقة للنوى المشعة لها ، والتعرف على

خصائصها النووية كالمغزلية والندية والعمر الإشعاعى وغيرها ، وظهرت إنجازات هذه الوحدة من بحوث ورسائل علمية اعتباراً من عام ١٩٦٦ ، إذ حصل المعيد محمد المرسى عبد المحسن على أول درجة للماجستير فى هذا التخصص ، عن دراسته للنظام الانحلالى لكل من نوى البالاديوم ١١١ والبروسيديوم ١٤٤ ، تلتها رسالة للسيدة منى عبد اللطيف عن نوى الكادميوم ١١٧ ، ثم سافر كل منهما فى بعثتين للاتحاد السوفيتى وألمانيا الشرقية على الترتيب ، وكانت أول رسالة للدكتوراه عام ١٩٧٣ حصل عليها الدكتور حنفى مصطفى حنفى ، تلتها رسالة أخرى للدكتوراه أيضا فى نفس العام للدكتور حاتم الحناوى ، وهكذا توالت مجموعة من الرسائل للدرجتين .

ويجدر الإشارة إلى وحدتين مماثلتين أمكن إنشاؤهما فى نفس الجامعة فى السبعينات ، إحداهما بكلية البنات تحت إشراف دكتور حسين أبو ليلة ، والأخرى بكلية التربية تحت إشراف دكتور حسنى إسماعيل ، وكلاهما حاصل على الدكتوراة فى الفيزياء النووية فى منتصف الستينات من فرنسا وأمريكا على الترتيب ، وكان لتعاونهما المثمر مع وحدة كلية العلوم ، أثرٌ فعال فى استخلاص العديد من الإضافات العلمية فى هذا المجال ونشرها فى المجلات المتخصصة .

وتميزت الوحدة الثالثة ، بتمهيدها لحمل شعلة مشروع دولى ، ذاع صيته عالميا ، ودوى اسم جامعة عين شمس ، كشريك لجامعة كاليفورنيا ، فى تنفيذ تجربة تمثل استخدام تكنولوجيا القرن العشرين ، فى تطويع الأشعة الكونية ، للكشف عن أسرار الهرم رمز الحضارة المصرية القديمة .

ويرجع إنشاء وحدة الأشعة الكونية بالقسم ، إلى جهود الدكتور محمد جمال الدين نوح ، بعد نقله من جامعة الإسكندرية فى منتصف الخمسينات ، إذ قام بتصنيع غرفة سحابية لدراسة وابلات الأشعة الكونية ، وسجلت نتائجها فى رسالتين نالتا درجة الماجستير عام ١٩٥٧ ، للمعيدين أديب حنا

وحامد أبو زيد ، كما اشترك بعد ذلك مع الدكتور عثمان المفتى المدرس بكلية هندسة القاهرة وخبير روسى (كليبيكوف) ، فى تصميم وتشغيل مطياف مغناطيسى لميونات الأشعة الكونية ، ونشروا ذلك مع بعض النتائج الأولية فى أعمال الجمعية الرياضية الفيزيائية المصرية عام ١٩٦٢ ، كما سجلت تلك الدراسات فى رسالتين للماجستير للمعيدة زينب مليجى والمعيد نبيل عيسى .

غير أن مرض الدكتور نوح خلال فترة رئاسته للقسم التى بدأت فى أبريل ٦١ حتى وفاته فى فبراير ١٩٦٢ ، قد أسدل الستار على هذه الوحدة حتى تسلمت القيادة العلمية بالقسم ، فدعوت لإعادة تنشيط تلك الوحدة بمعاونة الدكتور أديب حنا بعد عودته من بعثته بالنمسا ، والدكتورة زينب مليجى بعد نقلها للقسم من كلية البنات ، فأمكن تطوير ذلك المطياف المغنطيسى ، باستبدال بعض معداته وتزويده بدوائر ترانزستورية ، لتسجيل معدل مرور الميونات السالبة والموجبة بعد فصلهما عن بعض ، وتقدير الزيادة الموجبة واللاتماثل الشرقى والغربى فى شدتها ، وسجلت هذه الدراسة فى رسالتين للماجستير ، كانت إحداهما للمعيد عمرو جنيد عام ١٩٦٦ ، والأخرى للمعيد عزت عوض الله فى العام التالى ، كما نشرت النتائج فى مجلات متخصصة وجدير بالذكر بأن الممتحن الخارجى للرسالة الأولى كان الدكتور لويس ألفاريز الأستاذ بجامعة كاليفورنيا ، وكان ثناؤه لما جاء بالرسالة ، بداية طيبة لتعاوننا العلمى ، الذى نبع عنه مشروعنا المشترك لتصوير الهرم بالأشعة الكونية .

وقد كان هذا الإنجاز مشجعا لنمو هذه المدرسة ، التى واصلت قياساتها للتغيرات الزمنية لشدة الميونات والنيوترونات ، المسجلة بتلسكوبات صممت لهذا الغرض ، سواء باستخدام البلاستيك الوميضى ، أو عدادات البورون المحاطة بالبرافين - وفى ضوء ما أمكن جمعه من بيانات إضافية مسجلة بمختلف محطات الرصد فى أوروبا وأمريكا وغيرهما ، أمكن التعرف على ميكانيكية هذه

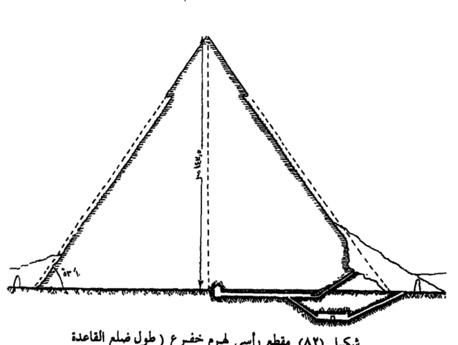
التغيرات ، وربطها بخصائص الجسيمات الأولية ، والأحداث الكهرومغناطيسية فى الفضاء الكوكبى ، وأسفرت هذه الدراسات إلى حصول مجموعة من طلبة الأبحاث على درجات الماجستير والدكتوراه ، وكان الدكتور عمرو جنيد أول من حصلوا على درجة الدكتوراه عام ١٩٦٩ ، تلاه الدكتور عزت عوض الله عام ١٩٧١ ، ثم دكتور سيد عبد الوهاب فالدكتور محمد طلبة عام ٧٢ ، وهكذا توالى منح العديد من الدرجات فى هذا التخصص .

ولاشك أن مشروع التصوير الكونى للهرم فى قمة منجزات تلك الوحدة ، ويعتبر من أهم أحداث هذه المرحلة من حياتى العلمية ، بل من أولى الدعائم لاحتلال جامعة عين شمس مكانتها اللائقة بعراقتها ، عن طريق مساهمتها فى حمل مشعل العلم والحضارة مع إحدى الجامعات العظمى بأمريكا .

وهدف المشروع اشتراك القسم مع معهد لورنس الإشعاعى ببركلى ، فى تنفيذ أول بحث تطبيقى للأشعة الكونية ، منذ اكتشفها العالم النمساوى هس عام ١٩١٤ ، باستخدامها فى الكشف عن فراغات وحجرات غير معلومة بجسم هرم خفرع الشامخ (شكل ٨٢) ، وذلك بوضع تلسكوب مصمم بأحدث التقنيات المبتكرة ، فى حجرة بلزونى فى المستوى الأرضى ، لتسجيل شدة ما ينفذ خلاله من ميونات الأشعة الكونية ، الساقطة بصفة مستمرة على سطح ذلك الهرم ، مع تحديد اتجاه كل منها وتحليل النتائج عن طريق برامج الحاسب الإلكترونى .

وبفضل التعاون مع الدكتور ألفاريز ، أمكن الإتفاق على أسس العمل ، والتغلب على عقبة تمويل المشروع ، فقد انتهزت فرصة اختيارى عضوا فى وفد مصر ، لحضور المؤتمر التاسع للوكالة الدولية للطاقة الذرية بطوكيو ، فى الأسبوع الأخير من سبتمبر ١٩٦٥ ، وضمنت كلمة وفد مصر فى المؤتمر فقرة

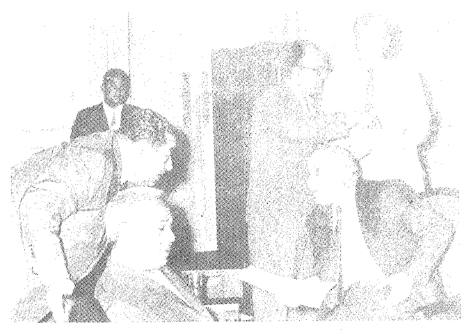
تشير إلى عناصر هذا المشروع ، كنموذج للتعاون المشترك بين مصر وأمريكا فى مجال الاستخدام السلمى للعلوم النووية ، وكان لهذه الفقرة أثر سحرى على أعضاء الوفد الأمريكى ، فقد لمست منهم تعضيدا وحماسا لتنفيذ المشروع ، وشعرت من الدكتور جلين سيبورج رئيس لجنة الطاقة الذرية الأمريكية ، إعجابه بالمشروع وفكرته اللاتقليدية ، وطريقة عرضها بجلسة المؤتمر ، فدعوته لزيارة مصر وأهرامها فى طريق عودته ، فاستجاب ووعد بالمعاونة فى تمويل المشروع ، مما يسر على الدكتور ألفاريز استكمال المسيرة ، والحصول على موافقته بالمساهمة بما يقرب من ربع مليون دولار .



شكل (٨٢) مقطع رأسى لهرم خفرع (طول ضلع القاعدة ٢١٥٫٥ متر - ارتفاع ١٤٣٫٥ متر)

وبدأ تنفيذ هذا المشروع المشترك بين جامعة عين شمس وجامعة كاليفورنيا ، بعد توقيع الاتفاقية بين البلدين فى ١٩٦٦/٦/١٤ مثّل فيها مصر الدكتور محمد مرسى أحمد رئيس جامعة عين شمس ، ووقع عن أمريكا المستر

جون ماكدونالد المستشار العلمى بالسفارة الأمريكية بالقاهرة (شكل ٨٣) ، وقام بإجراء التجربة ١٤ باحثا ينتمى نصفهم إلى الفريق الأمريكى برياسة الدكتور لويس ألفاريز ، الحائز على جائزة نوبل فى الفيزياء عام ١٩٦٨ ، والنصف الآخر يمثل الفريق المصرى برئاستى ، وعضوية كل من دكتور أديب جرجس ، ودكتورة زينب مليجى ، ودكتور عمرو جنيد من وحدة الأشعة الكونية ، مع دكتور على حلمى موسى (فيزياء نظرية) ، ودكتور محمد الشرقاوى (إلكترونيات) ، ودكتور عبد الرحمن فكرى من كلية هندسة عين شمس (جسيمات عالية الطاقة) ، وذلك تحت إشراف لجنة تنفيذية مشكلة من رئيسى الفريقين والدكتور أحمد فخرى عضو اللجنة العليا للآثار ، ولجنة الجامعة برئاسة وكيلها لشئون الدراسات العليا والبحوث .



شكل (٨٣) تبادل الرأى مع المستشار ماكدونالد حول مشروع الاتفاقية ومناقشة بين دكتور صلاح قطب ودكتور محمد مرسى والأستاذ على العروسى أمين الجامعة

وقد استغرق العمل فى ذلك المشروع حوالى سبع سنوات ، ونشرت نتائج المرحلة الأولى فى مجلة « العلم » بعددها رقم ١٦٧ عام ١٩٧٠ ، وتمثل فحص

المخروط العلوى ويقدر بخمس حجم الهرم تقريبا ، أما الجزء الباقى من حجمه فقد أمكن فحصه فى المرحلة الثانية ، بعد تعديل التلسكوب ليسمح بتحريكه فى الاتجاهات المطلوبة ، غير أن تحليل النتائج فى المرحلتين أشار إلى خلو ذلك الهرم من أية حجرات غير معلومة ، بما يدعم تطور هندسة البناء فى تلك الفترة التجريبية للأهرام ، وبذلك أمكن حسم قضية خلو مجسم ذلك الهرم من أية حجرات ـ ولعله من الأهمية التنويه إلى الصورة النادرة التى أمكن تسجيلها لهرم خوفو من داخل هرم خفرع ، باستخدام ميونات الأشعة الكونية النافذة خلاله فى طريقها إلى التلسكوب ، ذلك بالإضافة إلى إهداء جامعة عين شمس الحاسب الإلكترونى ا ب م ١١٣٠ المستخدم فى عمليات تحليل القياسات ، وأصبح بعد مغامرات عجيبة نواة لمركز الحساب العلمى بالجامعة ، متوجا بذلك تلك الجهود التى بذلتها فى سبيل إنشائه .

ولا أود عرض المزيد من تفاصيل قصة هذا المشروع ، أو الحاسب النابع عنه ، والأحداث التى ارتبطت بمراحل كل منها سواء خلال البحث عن غرفة مجهولة بالهرم ، أو المفاجئات المثيرة التى عاصرت اقتناء حاسب إلكترونى لتحليل القياسات ، وما أصابنى من ملاحقات لعنة الفراعنة أثناء إشرافى على هذا العمل الرائد ، وما حققته جامعة عين شمس من مآثر علمية وسمعة إعلامية ، إذ إن هذه المعلومات قد سجلتها فى كتابى (شكل ٨٤) بعنوان « الهرم والحاسب ـ رمزا الحضارة القديمة والحديثة » ، قامت بنشره حديثا الهيئة المصرية العامة للكتاب .

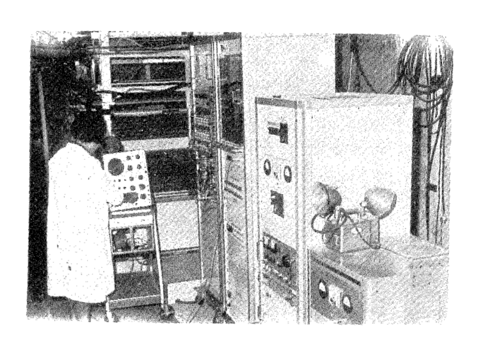
غير أنه يسعدنى أن أبرز بأن ذلك المشروع لم يكن من النوع العادى ، ولم تتضمن اتفاقيته أية مكافئات مادية ، وإنما كان متميزا بعبقرية فكرته ، وإبداع وسيلة تنفيذها ، مع جاذبية الهدف المرتبط بسحر الهرم قمة العجائب السبع ، فالبحث عن غرف مجهولة بداخله وإزاحة الستار عن أسرارها ، وما تتضمنه من محتويات أثرية لا تقدر بمال ، باستخدام إشعاعات كونية ساقطة عليه منذ



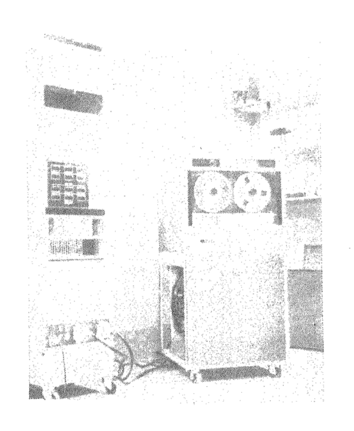
شكل (٨٤) كتابى عن الهرم والحاسب نشرته الهيئة المصرية العامة للكتاب (أغسطس ١٩٩١)

بنيانه من الفضاء الخارجى ، ثم رصدها وتحليلها بأحدث تقنيات العصر ، كان مثيرا ليس لهواة الأهرام وعشاقه فحسب ، وإنما للعديد من أهل العلم

والأدب والثقافة والفن والسياسة وغيرهم ، من مختلف شعوب العالم ، مما دفع وسائل الإعلام للاهتمام بتتبع هذه التجربة المشوقة ، التى يجريها فى صحراء الجيزة ، فريقا جامعتى عين شمس وكاليفورنيا ، بما أكسب كلا منهما شهرة عالمية ، وبالرغم من ظروف نكسة يونيو ١٩٦٧ وقطع العلاقات الديبلوماسية بين مصر وأمريكا ، فقد ظل التعاون العلمى قائما ، واستأنف المشروع أعماله بعد توقفه بضعة أسابيع ، واستمر توافد السائحين ورجال الصحافة والإذاعة والتليفزيون من دول الشرق والغرب ، لزيارة معامل المشروع بالجامعة ومنطقة الهرم (شكل ٨٥ أ ، ب) ، كما وجهت لى ولزميلى دكتور ألفاريز العديد من الدعوات المحلية والخارجية ، لإلقاء محاضرات خاصة وعامة عن تصوير الأهرام بالأشعة الكونية ، كان منها على سبيل المثال ، محاضرة فى الدورة السنوية السابعة والثلاثين للمجمع المصرى للثقافة العلمية فى مارس ١٩٦٧



شكل (٨٥ أ) تلسكوب الأشعة الكونية والأجهزة الإلكترونية الملحقة به بحجرة بلزونى بهرم خفرع



شكل (٨٥ ب) وحدة الشرائط الممغنطة داخل معمل
استراحة الهرم

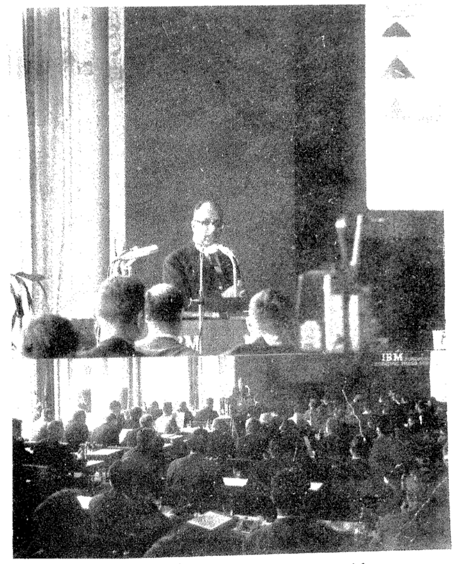
(شكل ٨٦) ، ومحاضرة أخرى للمجمع العلمى بمناسبة اختيارى عضوا به مع الدكتور ألفاريز كعضو مراسل فى أوائل عام ١٩٦٩ ، ويرجع إنشاء ذلك المجمع إلى عصر الحملة الفرنسية على مصر ، وافتتحه الجنرال نابليون بونابرت فى ١٧٩٨/٨/٢٠ ، كأول مجمع علمى فى مصر برئاسة العالم مونج ، وكان بونابرت نائبا له ، كما دعانى المؤتمر الأوروبى للحاسبات المنعقد فى بادجودسبرج بالمانيا فى أواخر نوفمبر ١٩٦٨ لإلقاء محاضرة (شكل ٨٧) ،



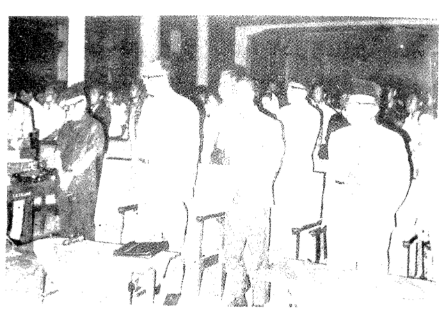
شكل (٨٦) دكتور زكى خالد رئيس المجمع المصرى للثقافة العلمية يقدم محاضرتى فى الدورة ٣٧ عام ١٩٦٧ ثم يجلس بجوار دكتور عبد المنعم الصاوى وكيل وزارة الثقافة - دكتور محمد غالى - دكتور كامل منصور

عن استخدام الحاسبات فى البحث عن غرف مجهولة داخل هرم خفرع ، بالإضافة إلى سلسلة من المحاضرات المماثلة فى مناسبات عديدة ، أخص منها محاضرة بجامعة بنسلفانيا فى إحدى زياراتى العلمية لمعمل زميلى دكتور روى ميدلتون ، لاستخدام مطيافه المغناطيسى لإجراء إحدى تجارب التفاعلات النووية ، ومحاضرة أخرى بجامعة كاليفورنيا بمناسبة الانتهاء من تحليل نتائج المرحلة الأولى للمشروع والإعداد للإعلان عنها ، فى الحفل السنوى للجمعية

الفيزيائية الأمريكية فى ١٩٦٩/٤/٣٠ ، وكانت برئاسة دكتور ألفاريز فى ذلك العام ، ومحاضرة ثالثة بجامعة چوجچاكرتـا بأنـدونسيا أثنـاء مهمتى كخبير للوكـالة الـدولية للطاقـة الذريـة (شكـل ٨٨) فى منتصف عـام ١٩٧١ ، ومحاضرة رابعة فى بداية إعارتى لجامعة الملك عبد العزيز بجدة فى سبتمبر ٧٣ ، لمدة أربعة أعوام أنشأت خلالها قسم الفيزياء بها بمعاونة زملاء انتدبت غالبيتهم من علوم عين شمس .



شكل (٨٧) محاضرتى عن استخدام الحاسب فى تجربة الهرم بالمؤتمر الأوروبى للحاسبات بألمانيا عام ١٩٦٨



شكل (٨٨) بين مدير ووكيل الجامعة الاسلامية بجوججاكرتا ونشيد الجامعة يفتتح حفل إلقاء محاضرتى عن التصوير الكونى للأهرام

وأود أن أضيف بأن السمة التطبيقية لهذا المشروع ، كانت لها أهميتها فى تدعيم خطه البحوث والدراسات ، التى دعوت إليها منذ بداية عهدى بالقسم ، فى ضوء حاجة المجتمع النامى إلى مزيد من التطبيق ، الذى أصبح من الخصائص المميزة لإنجازات القسم ، التى بدأت باستجابة الجامعة لإنشاء دبلومات تطبيقية فى مجالات الفيزياء الإشعاعية والقياسات الضوئية وجيولوجيا البترول وغيرها ، واستحداث درجة البكالوريوس فى الفيزياء التطبيقية فى العام الدراسى ١٩٦٣/٦٢ ، يُختار طلابها مع زملائهم لشعبة الفيزياء الخاصة من بين المتفوقين فى اختبارات الفرقة الثانية ، وتضمن البرنامج الدراسى لهذه الشعبة الجديدة مقررات تجمع بين التصميم الهندسى والتقنيات الفيزيائية فى مختلف مجالاتها ، بجانب التدريب الصيفى بالمصانع والشركات الملائمة للتخصص ، وتخرجت الدفعة الأولى فى يونيو ١٩٦٤ وعدد أفرادها خمسة ،

من بينهم رائدا الفيزياء الحيوية فى مصر الدكتور سيد محمود والدكتور عبد الستار سلام ـ وظهر الطابع التطبيقى فى بحوث القسم ، منذ إنشاء وحدة الميكروسكوب الإلكترونى واستخدامه مثلا لدراسة العيوب والشوائب فى رقائق الألمونيوم المصنع محليا والتعرف على العناصر المكونة لحصوة الكلى ، كما اهتمت وحدة أشباه الموصلات بالفوتو إلكترونيات وتخليق مركبات من أشباه الموصلات وتصنيع ثنائيات منها لاستخدامها فى الخلايا الشمسية ، ذلك بالإضافة إلى نشاط وحدة الفيزياء الحيوية فى دراسة الخصائص الكهربية للخلايا الحية لبعض الحشرات ، وتطبيقات وحدة الليزر فى معايرة الأطوال ، واستخدام تقنية التنشيط النيوترونى وتحليل الطيف الجامى الناتج للتعرف على الشوائب وتركيزاتها فى سبائك الحديد والجرافيت النقى وغيرهما .

كما كنت دائم البحث عما يدعم وحدات هذه البحوث بالمعدات المتقدمة والأجهزة المتطورة ، ونجحت على سبيل المثال ، فى السنوات الأخيرة قبل إحالتى على المعاش عام ١٩٨٠ ، من تحقيق مشروعين أشرفت على تنفيذهما كباحث رئيسى لهما ، أحدهما عن تطوير وحدة التحليل الجامى بالاشتراك مع كلية البنات ، ومعاونة دكتورة زينب المليجى ، وأمكن تزويد تلك الوحدة بمحلل عديد القنوات (٤٠٩٦ قناة) مع بعض كاشفات الجرمانيوم البالغ النقاوة من ميزانية بحوث الجامعة ـ أما المشروع الثانى ، فكان بالاشتراك مع المركز القومى للمعايرة بواشنجتن ، بتمويل أمريكى يقرب من ستين ألف جنيه ، على مدى ثلاثة أعوام ، وذلك لدراسة تطوير التداخل الهولوجرافى فى المعايرة الصناعية ، باستخدام أشعة الليزر لأيونات الأرجون ، بمعاونة دكتور توفيق الدسوقى ، ثم إدخال دكتور محمود خشان الذى استقل به بعد سفر كل منا إلى جامعة الملك عبد العزيز بجدة ، كما انفردت دكتورة زينب بالمشروع الأول بعد سفرى .

وعلى العموم ، فقد استمرت شعبة الفيزياء التطبيقية بجانب شعبتى الفيزياء الخاصة والعامة فى أداء رسالتها لمدة عشر سنوات ، ظهر خلالها اتجاه

يدعو إلى التخصص المبكر تقليدا لما هو متبع فى بعض الدول المتقدمة ، وكنت فى ذلك الحين مهتما بتطوير التعليم الجامعى ومتعاونا فى دراسة قضاياه من الناحية السياسية ، مع زميلى دكتور رشدى سعيد أستاذ الجيولوجيا بصفته عضوا معينا بمجلس الأمة ، بينما كنت أمينا منتخبا عن أول لجنة للاتحاد الإشتراكى لوحدة هيئة التدريس بالكلية ، والمعروفة بلجنة العشرين عضو ، وشكلنا مجموعة من أساتذة الجامعة تضم ، دكتور عبد القادر القط (آداب) ودكتور اسماعيل غانم (حقوق) ودكتور زغلول مهران (طب) ودكتور ميلاد حنا (هندسة) ودكتور محمد قدرى لطفى (تربية) ودكتور يحيى عويس (تجارة) ودكتور صلاح يوسف (زراعة) ودكتورة فوقية حسين (بنات) ، وبادرنا بالتصدى لفكرة التخصص المبكر ، التى قد تلائم تلك الدول ذات الإمكانات الوافرة والتخطيط الدقيق ، وحذرنا فى العديد من المقالات من مخاطره فى فتح أبواب البطالة ، لافتقار الدول النامية إلى كفايتها من المصانع والمرافق ، بما يؤدى إلى قصور فى إستيعاب الأعداد المتزايدة من الخريجين المتعمقين فى مادة واحدة بالذات ، علاوة على تواضع الإمكانات وضحالة التخطيط ، ونشرت صحيفة الأهرام فى أوائل فبراير عام ٦٥ مقالة للدكتور رشدى عن « جامعة المجتمع الجديد » عقبت عليها فى مقالة تالية عن « ربط فلسفة التعليم الجامعى بواقع مجتمعنا الاشتراكى » دعوت فيها إلى التثقيف العام لتخريج المشرف الميدانى من الشعبة العامة بعد تطوير مقرراتها لتلائم الهدف ، وأكدت أهمية قصر التخصص على طلبة المرحلة المتوسطة بالجامعة ، الذين حققوا نبوغهم وكفاءتهم واستحقوا بذلك رعاية الدولة فى إعدادهم كأخصائيين مؤهلين لدراسات الماجستير والدكتوراه ، وبذلك يمكن تزويد المجتمع بالقاعدة العريضة من العاملين المثقفين وقمة منتقاة من القادة المفكرين والعلماء الباحثين .

ولكن ـ بكل أسف ـ رجحت عند المسئولين فكرة التخصص المبكر بحجة مجابهة العجلة المتزايدة للتطور العلمى العالمى ، دون اعتبار للعجلة المتناقصة

لتطوير المجتمع ، وما يعانيه من تدهور اقتصادى لا يكفى لاحتياجات هذا النوع من الدراسة ، **فأُلغيت الشعبتان العامة والتطبيقية فى منتصف السبعينات ، ولم تتمكن الشعبة الخاصة الوحيدة فى الفيزياء من الوفاء بالمتطلبات المعملية لجميع الطلبة مع تزايد أعدادهم** ، فأخذ المستوى التعليمى فى الانحدار ، واختل التوازن بين كثرة العرض وقلة الطلب ، مما زاد فى تعقيد المشكلات الاقتصادية ، التى أخذت تتصاعد وتؤثر على ميزانيات التعليم والبحث العلمى ـ وتحررا من هذا المأزق كان على أهل الفكر البحث عن حلول ذاتية لدعم كلا من المجالين ـ وعلاجا لمشكلة التمويل الهزيل لوحدات البحوث قمت من خلال دراسة إحصائية لمقارنة نفقات المبعوث بالخارج والداخل إيضاح أنها تعادل ٨ : ١ ، ودعوت فى مقالى المنشور بجريدة الأهرام فى ٧٩/٣/١٠ إلى تشجيع **« البعثات الداخلية كحل ذاتى وعملى للدراسات العليا والبحوث »** ، ولاسيما وأنها تحقق بنفس الميزانية الهدف المنشود ، بجانب استمرارية خلق المدارس العلمية محليا ، كما أعقبت ذلك بمقالة أخرى نشرت فى الأهرام الاقتصادى عن **« التمويل الذاتى لتحقيق الثورة التعليمية »** عرضت فيها مجموعة من الاقتراحات تضمنت ترشيد مجانية التعليم ، واستثمار بعض المدخرات بالبنوك لإنشاء مدارس خاصة ، وتقدير أصحاب الجهود الذاتية والتبرعات ، وفتح باب الالتحاق للجامعة برسوم سنوية لنسبة معينة من الطلبة تقل تقديراتهم بمقدار ١٠ ٪ مثلا من المسموح به ، وإعفاءهم منها فى حال النجاح بتقدير جيد على الأقل .

غير أن القيادات المسئولة لمست فى أوائل الثمانينات ، انهيار الحالة التعليمية وتزايد المتعطلين من خريجى كليات العلوم ، فبادرت بتدارك الموقف وأدخلت بعض الشعب للتخصصات المزدوجة ، التى عرفت فيها قبل بشعب البكالوريوس العام ! وفى ندوة عن دور كليات العلوم فى تنمية المجتمع أقيمت فى ذلك الحين ، عضدت هذه الصحوة وناديت بالعودة للنظام القديم ، بعد تطويره بما يلائم احتياجات المجتمع ، أى بما يسمح لإعداد الباحثين وعلماء

المستقبل خلال شعب تخصصية للممتازين من الطلبة ، مع توجية الأغلبية الباقية للنواحى التطبيقية فى شعب تتضمن قاعدة علمية عريضة ، تصلح لمتطلبات مختلف المصانع والمرافق ومؤسسات الإنتاج والخدمات ، مع قضاء فترة تدريب بها قبل التخرج ، كما دعوت بأهمية ربط كليات العلوم بهذه القطاعات وإشراك القائمين عليها فى تخطيط المناهج وتدريب الطلبة ، وتزويد الباحثين بالمشاكل العلمية التى تحد من تطوير الإنتاج وحمايته ، لحلها بمعامل الجامعة التى يمكن تنشيطها بتخصيص نسبة معينة من الأرباح لتمويل تلك البحوث ، وأكدت أهمية التزام كل شركة أو مصنع أو هيئة بانشاء معَمل بحوث بها ، لمتابعة جودة الإنتاج ومعالجة ما يعترضه من مشاكل عاجلة . وبهذا التصور يمكن المساهمة فى علاج الاقتصاد القومى ، ليس فقط بدفع عجلة الإنتاج وتصدير الفائض منه ، وإنما باتاحة العديد من فرص العمل للخريجين ، الذين هم ثمار الجامعة ومعقد آمال الأمة ، فهم الشباب المتحفز نحو العمل المنتج ، الذى بدونه يصبح ما تزودوا به من علم كشجرة بلا ثمر ، ويصبحون هم أنفسهم كنحل بلا زهر أو سفن حائرة بلا شاطىء .

وفى حديث آخر عن آفة التعليم فى مصر ، أوضحت أن أحد العناصر المعوقة لتنمية المجتمع ، يتركز فى القصور الفكرى لدى العنصر البشرى المكون لذلك المجتمع ، نتيجة حث الطلبة على تحقيق أعلى التقديرات باتباع أسلوب النملة فى إصرارها ودأبها على التجميع والتكديس دون تمييز ، بدلا من انتهاج السبل الخلاقة لموهبة الإبداع التى تتحلى بها النحلة فى اختيار الزهور وتحويل رحيقها إلى شهد فيه شفاء للناس ، فدعوت إلى أهمية العدول عن سياسة تلقين المعلومات ، وتطهير الامتحانات من الأسئلة التحصيلية التى تعتمد على قوة الذاكرة ، والجهد المبذول فى الحفظ والصم ، والتى قد تحقق للطالب الامتياز فى التقدير وتؤهله لشغل أولى درجات السلم الجامعى الموصل إلى الأستاذية ! وعلاجا لهذه الحالة ناشدت بتطوير السياسة التعليمية ، وحث المحاضر لانتهاج الأسلوب الخلاق لملكات فكر الطالب خلال محاضراته،

ودفعه إلى الاطلاع فى مختلف الكتب والمراجع ، وقياس مدى استيعابه عن طريق اختبارات كاشفة للكفاءات ومصنفة للقدرات الفكرية .

والمشاركة فى تطوير التعليم ، وإثارة قضية الجامعة فى المجتمع الاشتراكى ، والدعوة لتنمية الطالب فكريا ، وتبنى عملية التأليف الجماعى ، وتنشيط وسائل البحث العلمى وتطبيقاته فى مختلف مجالات الفيزياء ، يشير ولاشك إلى خلو قاموس حياتى من الأنانية وتقديس الذات ، واستبدالها برعاية المجموع ، وبث إشعاع المحبة فى المجتمع المحيط ، والحرص على تطويره ورفع كفاءته ، وكان ذلك نابعا من ميلى الطبيعى للخدمة العامة ، التى تصدرت خصائص قيادتى الجامعية منذ بدايتها ، وأصبحت مركز جذب للزملاء المخلصين تتزايد شدته مع الأيام ، وإن لم يسلم الأمر من وجود بعض الشوائب المتنافرة من فئة الحاقدين ، كظاهرة ملازمة لأى مجتمع بشرى أو أى جسم مادى مهما بلغت درجة نقاوته ، وليس هناك من دليل على حظوتى بتقدير وإعزاز جمهور العاملين بالكلية والحمد لله ، أقوى من إعادة انتخابى عام ١٩٧١ كأمين لوحدة الاتحاد الاشتراكى بالكلية ، بعد غيابى عنها فى فترة التعيينات لأعضائها ، ولاسيما وأن إجراء تلك الانتخابات كان قبيل عودتى مصر فى سبتمبر ١٩٧١ ، بعد انتهاء مهمة استغرقت ستة شهور بأندونسيا كخبير للوكالة الدولية للطاقة الذرية (شكل ٨٩) ، وتتركز أهم منجزات تلك الوحدة فى مشروع التأمين الصحى استكمالا لجهودى السابقة للرعاية الطبية لأعضاء هيئة التدريس ، بجانب المساهمة فى بلورة حصيلة الأفكار البناءة والآراء الناضجة فى تطوير قانون تنظيم الجامعات رقم ١٨٤ لسنة ١٩٥٨ ولائحته التنفيذية فاستصدرت لجنة الاتحاد الاشتراكى العربى بجامعة عين شمس كتيباً فى أبريل ١٩٧٢ ، عن مقترحاتها فى هذا التطوير ، صاغتها لجنة كنت مقررا لها مع ٢٤ عضواً ، يمثلون أعضاء هيئة التدريس والمعيدين والطلاب بالوحدات الأساسية بكليات الجامعة ، وذلك فى ضوء المشروع الذى أقره مجلس الجامعة برياسة الدكتور إسماعيل غانم فى ٢٨

ديسمبر عام ٧١ ، وما جاء بالمشروع المماثل لكل من جامعتى القاهرة والاسكندرية ، ومقترحات مختلف الكليات والأقسام ، ثم إقراره بعد مناقشة مستفيضة فى اجتماع موسع برياسة الدكتور عبد الشافى غنيم أمين لجنة الجامعة ومشاركة الاستاذ سيد زكى أمين العاصمة والدكتور نور الدين بهجت عضو لجنة المحافظة .



شكل (٨٩) مع طلبة الدراسات العليا بجامعة چوجچاكرتا بأندونيسيا

وتتصدر اقتراحات اللجنة عرضا لمفهوم الجامعة التى تقوم على نشاطين متكاملين هما الدراسة والبحث العلمى ، وما يتصل بهما من حياة ثقافية واجتماعية داخل الجامعة ، ومن تفاعل بين الجامعة والمجتمع ، وارتباطهما بحاجته العلمية والفكرية والحضارية ، مع إبراز أن هذا النشاط لن يتحقق إلا بتحرير اللوائح والنظم العلمية والإدارية والمالية من أى معوقات ، وحذف كل ما بُنى على مركزية التنفيذ ، وتعقيد الروتين وتعدد المستويات التى تنظر فى الموضوع الواحد قبل أن يبت فيه ، وخاصة أن المناصب القيادية يشغلها أساتذة

بما يؤكد أن الأستاذ الجامعى يستطيع أن يتحمل المسئولية على كل المستويات من القسم للجامعة .

وعلى أساس هذا التصور ، ينبغى للجامعة أن تمارس اختصاصات التنفيذ على أوسع نطاق فى القسم ، ثم تقل فى المستويات التالية كمجلس الكلية ومجلس الجامعة ، فى حين تزداد اختصاصات التخطيط والتنسيق فى قمة الهرم مسترشدة بآراء القاعدة .

وبهذا المفهوم ، يلزم أن تتضمن اللوائح ما يؤكد قيام القسم بمسئوليته الكاملة فى تصريف كافة شئونه العلمية والادارية والمالية ، مع اعتبار قرارات مجلس القسم نهائية فى كل ما يتصل باختصاصاته ، فيما عدا القرارات التنفيذية أو التخطيطية التى تتعلق بأقسام أخرى فتعرض على مجلس الكلية للتنسيق فيما بين الأقسام على مستوى الكلية ـ وعلى ضوء هذه القواعد استخلصتّ اللجنة اقتراحاتها بخصوص اختيار المناصب القيادية ، واختصاصات المجالس الجامعية وتشكيلها وغير ذلك من تنظيمات خاصة بشئون هيئة التدريس والمعيدين ، وفصل الكادرين العلمى والمالى ، واستقلال ميزانية الجامعة .

وقد استجاب القانون رقم ٤٩ لسنة ١٩٧٢ إلى بعض التوصيات مثل الغاء وظيفة أستاذ كرسى ، وبدلا من إقرار مبدأ الانتخاب لجميع المناصب القيادية بالجامعة ، قصره على منصب عميد الكلية وأسند اختياره من بين الأساتذة الثلاثة الحاصلين على أكثر الأصوات لرئيس الجامعة ، أما رئيس القسم فتعدل إلى رئيس مجلس القسم ، ويعينه رئيس الجامعة بعد أخذ رأى عميد الكلية من بين أقدم ثلاثة أساتذة فيه ، وليس بالضرورة أن يكون الأقدم كما كان متبعا ، ويعنى ذلك أن السلطة تركزت أكثر فى القيادة العليا بالجامعة ، مع تقييد الاختصاصات التنفيذية للقسم ، غير أن القانون استحدث المؤتمر العلمى السنوى على مستوى القسم والكلية ، لمناقشة شئون التعليم والبحث العلمى وتقييم النظم المقررة فى شأنها .

ولم يكن المؤتمر المشار إليه جديدا على قسم الفيزياء ، إذ كان عنصرا من برنامج مهرجان شامل للنشاط الثقافى والاجتماعى والرياضى ، تحت إشراف دكتور ممدوح الموصلى ودكتور توفيق دسوقى ودكتور حاتم الحناوى على الترتيب ، وذلك باشتراك الطلبة مع أعضاء القسم فى يوم مفتوح أسميته « يوم الفيزياء » ، يبدأ بمحاضرة علمية عن أحدث بحوث الفيزياء ، تعقبها مناقشة موضوعية عن منجزات القسم خلال ذلك العام وسبل علاج مشاكله ، ثم عمل جولة حرة فى معامل طلبة البكالوريوس ووحدات البحوث ، وبعد تناول وجبة غذاء خفيفة ، تقوم اللجنة الرياضية بتنظيم بعض المباريات بملعب كرة القدم (شكل ٩٠) وكرة السلة (شكل ٩١) وكرة الطاولة ، بجانب مسابقات الجرى والقفز ولعبة الشطرنج ، وينتهى اليوم بحفل سمر (شكل ٩٢) ، وتوزيع الجوائز الرمزية على الفائزين فى المباريات والمسابقات والمنظمين للحفل .



شكل (٩٠) مع دكتور أشرف ودكتور عبد الستار ودكتور عبد البديع ودكتور على الناعم وبعض طلبة بكالوريوس الفيزياء فى بداية مباراة كرة القدم



شكل (٩١) مع أسرة القسم فى بداية مباراة كرة السلة فى يوم الفيزياء

وكانت فكرة يوم الفيزياء رائعة فى مفهومها ، رائدة فى مضمونها ، إذ إن بها تعريف بالقسم ونشاطاته ، وتآلف بين الأساتذة والطلاب ، وصورة للتعاون بين الجميع بما يزيد من محبتهم ، وينعكس أثره فى خلق الروح العلمية على معاملاتهم ، ثم تطورت الفكرة ونبع عنها جمعية فيزيائية طلابية باشراف دكتور أديب حنا ، أضافت فى العام التالى معرضا لمجموعة من التجارب والنماذج التوضيحية لبعض الظواهر الفيزيائية ، ومجلة إخبارية علمية مبسطة رئيس تحريرها الدكتور محمد المرسى ، كما انبثق من يوم الفيزياء توصية لمعاجلة ظاهرة الدروس الخصوصية ، التى بدأت تنتشر فى السبعينات بالكلية ، فقمت على الفور بمعاونة بعض الزملاء بتنظيم مجموعات دراسية ، تحت إشراف دكتور عبد الستار سلام خلال شهرى مارس وأبريل ، لمراجعة مقررات الفيزياء لطلبة الفرقة الأولى وإعدادى طب ، بواقع محاضرتين لكل

مقرر أسبوعيا كل منهما ساعتان لمدة شهر برسم رمزى أربعة جنيهات لكل مقرر ، يمنح نصفه للمحاضر ويوزع الربع على الإداريين والعمال الملحقين بتنظيم المجموعات ويمول الربع الأخير صندوق خدمات القسم ـ وهكذا استمر يوم الفيزياء السنوى معبرا عن نشاط القسم وحيويته ، وقوة ترابط أسرته أساتذة وطلبة ، وقد أسعدنى فى نهاية مراسم ذلك اليوم عام ١٩٨٠ تكريم الطلبة لى بمشاعرهم الفياضة بالتقدير والعرفان وتذكارهم الخالد الذى لا زلت أعتز به (شكل ٩٣) .



شكل (٩٢) مع مجموعة من طلبة وطالبات القسم فى يوم الطبيعة قبل حفل السمر

تلك هى لمحات سريعة عن بصماتى العلمية والسياسية بجامعة عين شمس ، وبقسم الفيزياء بصفة خاصة ، الذى أصبح منذ رئاستى له فى تفاعل مستمر ، لتحقيق ما هو أفضل علميا وثقافيا واجتماعيا ، وفى سبيل ذلك

تعاونت بكل محبة وإخلاص مع زملائى أعضاء أسرة القسم بديناميكية متجددة ، فى تدعيم وحدات البحوث وما يتصل بها من تطبيقات حيوية ، وتطوير البرامج الدراسية نظريا وعمليا ، واللوائح الجامعية فكرا ومضمونا ، فضلا عن المشاركة الفعالة فى مشروع التصوير الكونى للهرم ، وممارسة أعمال التأليف الجماعى لمطبوعات القسم ، ومجموعات المراجعة لمقررات بعض الفرق الدراسية للطلبة ، بجانب متابعة متطلبات وحدات الخدمات كالمكتبة والورشة والمخازن ، وإعداد مشروع مبنى القسم الجديد ، وغير ذلك من نشاطات ثقافية واجتماعية ورحلات وحفلات ترفيهية وخلافه ، واستمر هذا العطاء المتدفق للفكر الرائد حتى إحالتى على المعاش فى سبتمبر عام ١٩٨٠ ، وعبرت أسرة القسم عن وفائها وعرفانها ، بتكريمى فى حفل لا ينسى ، وترجمت مشاعرها النبيلة وأحاسيسها العميقة بكلمات حفرتها على طبق تذكارى من الفضة :



شكل (٩٣) تذكار طلبة أسرة يوم الفيزياء عن عام ١٩٨٠ رمزا للوفاء والتقدير
(جمال البوهى ـ أحمد حسين ـ لبنى عبد الوهاب)

شكر وتقدير
للعالم الجليل الأستاذ الكبير
الأستاذ الدكتور فتحى أحمد البديوى
تقديرا لجليل خدماته وعظيم إنجازاته
١٩٨٠/٩/٢ أسرة قسم الطبيعة بجامعة عين شمس

وسافرت إلى قسمى الآخر ، الذى أنشأته فى السبعينات ، بجامعة الملك عبد العزيز بجدة ، فساهمت فى استكماله بالدراسات العليا فى مدى ست سنوات ، تُوجت بحصول سعوديين وسعوديتين على درجات الماجستير تحت إشرافى ، وعدت بعدها إلى أسرتى بجامعة عين شمس أستاذا متفرغا ، بعد رحلة علمية حافلة بنشر ما يزيد على ستين بحثا مبتكرا عن مناسيب الطاقة بنوى الذرات ، وتكوين مدرسة علمية تضمنت أكثر من مائة باحث نالوا درجات الماجستير والدكتوراه ، ووصل بعضهم إلى مرتبة الأستاذية ، منذ ما يقرب من عقدين من الزمان .

- ٧ -

السلاح النووى

وصحوة الضمير العالمى إزاء أهواله مع مولد الباجواش المصرى عقب نكسة ٦٧

- يقظة مشاعر العالم السويدى نوبل مكتشف الديناميت
- إنسانية العالم الألمانى أوتوهان مكتشف الانشطار النووى
- القنابل الانشطارية والاندماجية وأخطارها
- دعوة الزعيم نهرو ونداء راسل و أينشتين لنبذ السلاح النووى
- المؤتمر الأول للعلوم والنزاعات الدولية بقرية باجواش بكندا
- أهداف وتقاليد حركة الباجواش العالمى
- دعوتى لعرض مشكلة الشرق الأوسط فى مأساة يونيو ١٩٦٧
- إنشاء الباجواش المصرى ونشاطات أعضائه فى المؤتمرات السنوية .
- ندوة دولية عن نزع السلاح بموسكو عام ١٩٧١
- إقرار مقعد للشرق الأوسط دون إسرائيل بمجلس الباجواش العالمى
- مولد فكرة إنشاء الباجواش الأفريقى والعمل على تنفيذها
- النفايات النووية والبحث عن مخازن أرضية آمنه
- لا رابح فى حرب نووية
- دوافع الوفاق بين القمتين ومخاطر السلاح النووى
- دعوة إسرائيل لاتباع منهاج العصر

٧ ـ السلاح النووى

وصحوة الضمير العالمى إزاء أهواله
مع مولد الباجواش المصرى عقب نكسة ٦٧

بقدر انبهارى بقوة السلاح النووى الذى استخدمته الولايات المتحدة الأمريكية لأول مرة فى أغسطس ١٩٤٥ ، لإجبار اليابان على الاستسلام وإنهاء الحرب العالمية الثانية ، كنت فى قمة الحزن والأسى للآثار المدمرة لذلك السلاح ، والهلاك المروع لجماهير منطقة القذف ، ولم تكن تلك الأحاسيس المتناقضة التى تجمع بين الإعجاب بتحرير تلك الطاقة الهائلة والأسف لاستخدامها فى الهدم وليس البناء ، وفيما يزيد آلام البشرية بدلا من إسعادها وازدهارها ، سوى مشاعر إنسانية لشاب فى بداية حياته العلمية معيدا بجامعة الاسكندرية ، يبحث عن طريق يسلكه فى أبحاثه ، فتجتذبه تلك الطاقة ويحاول الاقتراب منها بحذر لخشيته من شرورها ، ويتدارسها بشغف لأمل تطويعها فى خدمة المجتمع ـ ويشاء الرحمن أن يكون مصدرها مجال تخصصه ومنهاج رحلة حياته ، ساهم خلالها فى نشر الوعى النووى وإيضاح أخطار إشعاعاته الفتاكة ، وشارك مع النداءات المتكررة والجهود المتواصلة لدعوة الدول إلى حل مشاكلها ، بالوسائل السلمية ، وتجنيب البشرية من ويلات هذا السلاح الرهيب فى حرب مدمرة تهدد العالم بالفناء .

ولم يكن السلاح النووى سوى حلقة مفزعة فى سلسلة أسلحة الدمار الجماعى ، كالديناميت الذى اكتشفه العالم السويدى ألفريد نوبل Alfred Noble (١٨٣٣ - ١٨٩٦) ، وحقق من احتكار صناعته ثروة بلغت تسعة ملايين دولار ، غير أن القدرات المتصاعدة لهذه المفرقعات فى الفتك والهلاك ، فاقت ما كان بخياله عند إزاحة الستار عنها ، فهزت مشاعره وأيقظت ضميره ، وتكفيرا عما اقترفه فى حق البشرية ، رصد فى وصيته كل ثروته لعمل مؤسسة عرفت بعد وفاته باسمه ، وأوصى بتوزيع الريع السنوى بالتساوى على خمس جوائز لأفضل المساهمين فى خدمة الإنسانية ، فى مجالات الفيزياء والكيمياء والطب والأدب والسلام ، وكان أول الحائزين على جائزة نوبل فى الفيزياء عام ١٩٠١ العالم الألمانى ويلهلم رونتجن Wilhelm Rontgen لخدماته الجليلة التى نبعت من اكتشافه أشعة رونتجن المعروفة بأشعة إكس ، تلاه فى العام التالى العالمان الهولنديان هندريك لورنتز Hendrik Lorentz وبيتر زيمان Pieter Zeeman عن بحثهما المبتكر عن أثر المغناطيسية على الخطوط الطيفية ، وحصل عليها فى العام الثالث كل من العلماء الفرنسيين هنرى بيكريل Henri Becquerel عن اكتشافه للإشعاعية التلقائية وبيير كورى Pierre Curie وزوجته مارى Marie عن دراساتهما العميقة فى ظاهرة الإشعاع ، وهكذا توالى الفائزون إلى أن حصل العالم الألمانى ألبرت أينشتين Albert Einstein على الجائزة عام ١٩٢١ عن نظرياته فى النسبية والجاذبية وكشفه لقانون أثر الفوتوكهربية ، ونال أستاذى بجامعة ليفربول العالم البريطانى جيمس شادويك James Chadwick الجائزة عام ١٩٣٥ عن اكتشافه لنيوترون النواة ، وزميلى بمشروع التصوير الكونى للأهرام العالم الأمريكى لويس ألفاريز Luis Alvarez عام ١٩٦٨ عن اكتشافاته لبعض الجسيمات الأولية - وجدير بالذكر الإشارة إلى حصول العالم الألمانى أوتو هان Otto Hahn على جائزة نوبل فى الكيمياء عام ١٩٤٤ لاكتشافه ظاهرة الانشطار النووى عام ١٩٣٩ التى استخدمت فى التصنيع الحربى للقنبلة الذرية والسلمى لمفاعلات القوى ، ومن بين الفائزين بجائزة الأدب كان أديب مصر العملاق نجيب محفوظ الذى حصل عليها عام

١٩٨٨ ، أما جائزة السلام فقد فاز بها الزعيم المصرى أنور السادات مع مناحم بيجين رئيس وزراء إسرائيل عام ١٩٧٨ عن جهودهما فى تحقيق اتفاقية كامب دافيد للسلام ، والزعيم السوفيتى السابق ميخائيل جورباتشوف عام ١٩٨٩ عن فكره المتطور فى إعادة البناء « البريسترويكا » ، واستجابته للحد من السلاح النووى ، وتوقيعه مع الرئيس الأمريكى السابق رونالد ريجان عام ١٩٨٧ أول اتفاقية تاريخية لإزالة الصواريخ النووية القصيرة والمتوسطة المدى من أوروبا وآسيا ، وحقق بذلك أمل المجتمع الدولى الذى تلهفت إليه الجماهير ما يقرب من نصف قرن منذ فجيعتها بقنبلة هيروشيما عام ١٩٤٥ .

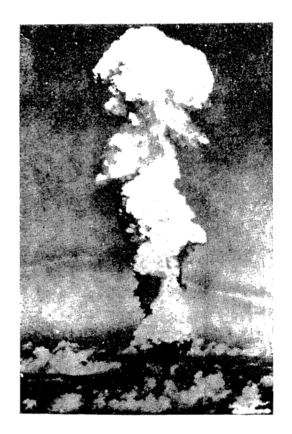
وصحوة الضمير التى بدت أخيرا فى سياسة الوفاق بين الدولتين الأعظم فى مجابهة مخاطر السلاح النووى ، سبق أن تجلت فى سلوكيات العالم الألمانى أوتوهان ، الذى اكتشف الأسس العلمية لهذا السلاح ، فى أواخر العقد الرابع من القرن الحالى الذى قارب نهايته ، فقد تمنى فى خطابه العلمى الذى ألقاه عند منحه جائزة نوبل فى حفل أكاديمية العلوم السويدية ، توجيه تلك الطاقة الهائلة النابعة من تسلسل عمليات الانشطار بين نوى اليورانيوم ، لإسعاد البشرية وليس لفنائها ، وكان صادقا فى أمنيته بتركيز أبحاثه أثناء الحرب العالمية الثانية ناحية الاستخدامات السلمية ، والتزامه الصمت تجاه محاولات تصنيع القنبلة الذرية ، التى جربت لأول مرة بنجاح فى صحراء نيومكسيكو فى ١٦ يوليو ١٩٤٥ ، واستخدمت بعد بضعة أسابيع لإنهاء الحرب العالمية الثانية ، بعد مفاجأة اليابان بقذف هيروشيما فى ٦ أغسطس ١٩٤٥ بقنبلة اليورانيوم ٢٣٥ ، قتلت على الفور حوالى مائة ألف شخص خلاف ضحايا الإشعاع ، ثم تأكيد انهيار قادتها واستسلامهم بجبروت قنبلة أخرى من البلوتونيوم ٢٣٩ سقطت بعد يومين على مدينة نجازاكى ، فأهلكت أهلها ودمرت مبانيها .

وتعادل قوة انفجار قنبلة هيروشيما ما يقرب من ٢٠ كيلو طن من إل ت ن ت وتقدر الطاقة المتحررة من عمليات الانشطار المتتابعة لنوى

اليورانيوم ٢٣٥ بحوالى مائة تريليون (١٠^١٤) جول ، بما يعادل آلاف الملايين من الكيلو سعر حرارى ، وتعتمد هذه الحسابات على العلاقة الأساسية التى أعلنها العالم أينشتين عام ١٩٠٥ لربط الطاقة بكتلة المادة ، وجعلت أوتوهان يخشى من عملية الانشطار التى اكتشفها ، وخاصة بعد أن تبين له إمكانية تسلسلها ، فقد كان تقديره للطاقة المتولدة لكل انشطار حوالى ٢٠٠ مليون إلكترون فولت ، وتتصاعد حصيلة الطاقات تبعا لكمية المادة الفعالة ، التى يلزم أن تكون فى حدود الكتلة الحرجة للتحكم فى لحظة الانفجار ، وعلى ذلك فإنه يمكن تصور القنبلة الانشطارية ككتلتين من اليورانيوم ٢٣٥ مثلا تقل كتلة كل منهما عن الكتلة الحرجة ، إلا أنه عند تقاربهما واتحادهما فى لحظة معينة تزيد الكتلة الكلية عن القيمة الحرجة ويتولد الانفجار فى جزء ضئيل جدا من الثانية ، وينتج عن ذلك لهب شديد الحرارة يصل إلى ملايين الدرجات المئوية ـ وأود أن أشير إلى أن أول جهاز إلكترونى لتقريب الكتلتين من بعضهما فى زمن محدد ، كان من اكتشاف زميلى الدكتور ألفاريز الذى كان بالطائرة الحاملة لقنبلة هيروشيما لمباشرة عملية الانفجار ، الذى اعتبرته أكاديمية العلوم السويدية عملا لا إنسانيا ، وحجبت عنه جائزة نوبل لبضعة أعوام ، بينما كان يعتقد بأنه قام بعمل بطولى لإنهاء الحرب .

وعلى ضوء ذلك فقوة القنبلة الانشطارية تتحدد بالكتلة الحرجة للمادة الفعالة وميكانيكية تجميع شطريها ، مما يؤثر على الحد الأعلى لقوة الانفجار ، غير أنه باستخدام هذه القنبلة الانشطارية كمصدر حرارى لعمليات الاندماج لنوى الذرات الخفيفة كالأيدروجين مثلا ، بعد التغلب على التنافر الكولومى فيما بينها ، أمكن إنتاج قنابل أشد فتكا وأكثر هلاكا ، تصل قوة انفجارها إلى مئات الملايين من أطنان الديناميت ، عرفت « بقنابل الميجا طن » كما حدث فى القنبلة الأيدروجينية H — Bomb التى توصلت إليها أمريكا عام ١٩٥٢ ، ولحقتها روسيا فى العام التالى ، فى سباق متصاعد بينهما تعددت خلاله نوعية السلاح وقدرته وكفاءته .

وقنبلة الميجاطن ت ن ت التى تعتمد على خاصيتى الانشطار والاندماج النووى ، لها أثر رهيب عند تفجيرها على سطح الأرض مثلا ، إذ ينبثق منها كرة نارية قطرها بضعة كيلو مترات ، وتصل درجة حرارتها إلى حوالى ثلاثين مليون درجة مئوية ، فتحول كل شىء فى المنطقة من جماد أو حيوان إلى أبخرة ، وليست الكارثة فى تأثيرها الفورى من قتل وتدمير ، وإنما فيما يصاحبها من عواصف حارقة ، وصدمات فوق صوتية ، وفيضانات إشعاعية تنتشر فى المنطقة بسرعات خارقة ، ويرتفع اللهيب محملا بالإشعاع إلى طبقات الجو العليا (شكل ٩٤) ، وينتقل مع السحب والرياح من دولة إلى أخرى ، ويتساقط مع الأمطار ملوثا العديد من المناطق ، بمختلف النظائر المشعة التى تصيب المزارع والمراعى ، وتهدد البشرية لاستمرار فاعليتها ، طوال أعمارها الإشعاعية التى تمتد لأعوام طويلة .



شكل (٩٤) انفجار قنبلة أيدروجينية فوق سطح الماء

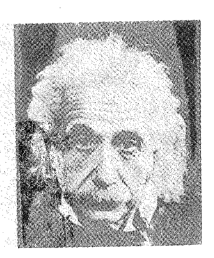
وإزاء هذه الآثار المرعبة للسلاح النووى ، والتسابق الدولى الرهيب لامتلاكه وتطويره ، ظهرت النداءات والاحتجاجات من الأفراد والجماعات ، وكان الزعيم جواهر لال نهرو رئيس وزراء الهند ، أول مسئول فى العالم يدعو فى بداية عام ١٩٥٤ ، بتشكيل لجنة من رجال العلم لتبصير العالم بالكوارث التى تلحق بالإنسانية عند اندلاع أى حرب نووية ، وهز الضمير العالمى لنبذ هذا السلاح المدمر ، واستجاب لهذه الدعوة العديد من أهل العلم والثقافة ، وفى مقدمتهم العالم الفيزيائى أوجين رابينوفتش Eugene Robinowitch الأستاذ بجامعة إلينوى بأمريكا ورئيس تحرير مجلة رابطة علماء الذرة ، فنشر العديد من المقالات بها لرفع الوعى الذرى ، وتعاون مع العالم جوزيف روتبلات Joseph Rotblat نائب رئيس هذه الرابطة فى تكوين مجموعة عمل فى يوليو ١٩٥٤ ، للإعداد لمؤتمر دولى للعلم والمجتمع ، وجدير بالذكر أن الدكتور روتبلات بولندى الأصل بريطانى الجنسية ، واشترك كعضو فى وفد انجلترا إلى أمريكا للمساهمة فى تصنيع القنبلة الذرية فى أوائل الأربعينات ، وترجع علاقتى به إلى إشرافه على جانب من رسالتى للدكتوراه بجامعة ليفربول فى أواخر الأربعينات ، قبل نقله إلى مستشفى القديس بارثلوميو بجامعة لندن كأستاذ فيزياء الطب النووى .

وكان عالم الرياضيات والفيلسوف البريطانى برتراند راسل Bertrand Russell الحائز على جائزة نوبل للسلام عام ١٩٥٠ ، قد تنبأ فى خطابه بمجلس اللوردات فى ٢٨ نوفمبر عام ١٩٤٥ ، أى عقب قنبلتى هيروشيما ونجازاكى ، بمضاعفة القوة التدميرية للقنبلة الذرية (A — Bomb) عند تطويرها لتصبح قنبلة هيدروجينية (H — Bomb) جارٍ إعدادها فى ذلك الحين ، واقترح عقد اجتماع مشترك بين علماء الغرب والاتحاد السوفييتى السابق ، كبداية للتعاون فى بناء نظام دولى يقيد المنافسة فى هذا المجال ، ومضت الأعوام وفجرت كل من أمريكا وروسيا قنبلتها الهيدروجينية بقوتها المذهلة التى فاقت ما كان يتصوره ، وتصاعد الصراع بينهما بما ينذر البشرية بالهاوية ، فقرر القيام بحملة

إنقاذ بدأها بحديثه الإذاعى فى ١٩٥٤/١٢/٢٣ عن الموقف الخطير الناجم من تطوير الأسلحة النووية ، والكوارث المنتظرة للإنسان المكبل بالمخاطر من حرب قادمة ، فأثار بأسلوبه العلمى الرأى العام ، واجتذب بصفة خاصة العالم ألبرت أينشتين صاحب علاقة الكتلة بالطاقة المنظمة للطاقات المتولدة من عمليات الانشطار والاندماج النووى ، فقد أبدى استعداده للتعاون معه ، تكفيرا عن الاستخدام المرير لعلاقته النظرية ، بعد مبادرته التى عبر عنها عام ١٩٤٠ فى رسالته الشهيرة لرئيس الولايات المتحدة الأمريكية فرانكلين روزفلت فى ذلك الحين ، محذرا باحتمال تصنيع الألمان لقنبلة ذرية ، وناصحا باقامة برنامج موسع يحقق إنتاجها قبلهم .

وقرر العالمان صياغة نداء استغاثة ، يوقعه مجموعة من أبرز العلماء من مختلف دول الشرق والغرب ، لنبذ السلاح النووى ، وحث رجال العلم بأخطاره ، وممارسة مسئولياتهم فى توجيه استخدام العلم والتكنولوجيا لصالح المجتمع البشرى ، ودعوتهم للاجتماع فى مؤتمر لتحريك المشاعر الإنسانية لزعماء ورؤساء الدول ، وتحذيرهم من العواقب الوخيمة والكوارث الأكيدة ، المصاحبة للقنابل الهيدروجينية ، لما يحققه استخدامها من نهاية للعالم وفناء للبشرية ، وقد اقترن هذا النداء باسمها « نداء راسل - أينشتين » وأصبح نبراسا للحركة التى انبثقت فيما بعد ، واتخذتها رمزا لها (شكل ٩٥) بعد أن تأيد بتوقيع إحدى عشرة شخصية لها مكانتها العلمية المتميزة ، تسعة منهم من الحاصلين على جوائز نوبل ، وثمانية من رجال الفيزياء ، وهم : برتراند راسل - ألبرت أينشتين - سيسيل باول - جوزيف روتبلات - ماكس بورن - هيدكى يوكاوا - فردريك جوليو كورى - برسى بريدجمان - ليوبولد إنفيلد - هرمان موللر (فسيولوجى) - لينوس باولنجر (كيمياء) ، وجدير بالذكر أن توقيع أينشتين كان قبل وفاته بيومين ، مسجلا بذلك آخر عمل إنسانى فى حياته (١٨٧٩ - ١٩٥٥) كما أذاع اللورد راسل هذا النداء فى مؤتمر صحفى عقد فى لندن فى ٩ يوليو عام ١٩٥٥ برئاسة الدكتور روتبلات .





شكل (٩٥) رائدا الباجواش العالمى : العالم أينشتين
والفيلسوف راسل

وكان لنداء راسل ـ أينشتين صداه البالغ لدى كافة الشعوب ، وحاز تأييدا ملحوظا من العامة والخاصة ، الذين عضدوا فكرة قيام رجال العلم بدور فعال فى حل النزاعات العالمية بالوسائل السلمية وبالأسلوب العلمى ، وأصبح التعاون الدولى بين العلماء أمرا ملحا للحد من تزايد عجلة سباق السلاح النووى والعمل على إيقافها ـ وكان لابد من دعوتهم للاجتماع فى أول مؤتمر تقرر عقده فى أوائل يناير ١٩٥٧ بمدينة نيودلهى ، اعترافا بفضل الزعيم نهرو لمؤازرته فى إيقاظ الضمائر لمجابهة الخطر النووى ومبادرته بالدعوة المشار إليها ، وقد تطوع الدكتور سيسيل باول أحد الموقعين على النداء وأعز صديق للورد راسل ، بالسفر للهند فى أوائل ١٩٥٦ لتنظيم هذا المؤتمر ، الذى لاقى ترحيبا بالغا من كل من الزعيم نهرو وهيئة علماء الهند ، غير أن أزمة العدوان الثلاثى على السويس فى أواخر ذلك العام حالت دون انعقاد المؤتمر فى موعده ، واستدعى الأمر إلى تأجيله واختيار موقع آخر .

ولما كان الإعداد لمؤتمر الهند يتطلب البحث عن تمويل لنفقات سفر المدعوين ، إذ تحملت الهيئة العلمية الهندية متطلبات إقامتهم فقط ، لذلك ناشدت اللجنة المنظمة للمؤتمر عددا من أثرياء العالم لدعمها ماديا ، وكان أحد الردود المشجعة من المستر أريستوتل أوناسيس Aristotle Onassis ملك الأسطول البحرى اليونانى ، الذى عرض تحمل نفقات المؤتمر بشرط عقده فى مونت كارلو ، وورد آخر مماثل من رجل الصناعة بكليفلاند المستر سيروس إيتون Cyrus Eaton ، الذى استجاب لتغطية نفقات السفر والإقامة والإعاشة لأعضاء المؤتمر ، على أن يعقد فى موقع ميلاده بقرية صغيرة للصيد اسمها « باجواش » "Pugwash" فى منطقة نوفا سكوتيا Nova Scotiaبكندا - وبحثا عن بديل للهند وقع اختيار اللورد راسل على عرض المستر إيتون ، فى ضوء ما لمسه من تحمسه للفكرة ، ومبادرته فى تأييد النداء السابق إذاعته ، وتحدد لعقد المؤتمر الأول الفترة من ٧ إلى ١٠ يوليو عام ١٩٥٧ .

وأرسل اللورد راسل بوصفه نائبا عن الموقعين على النداء ٦٤ دعوة لشخصيات علمية ، اختيرت لتمثيل مختلف الاتجاهات السياسية والتوزيع الجغرافى ، ولم يكن هناك استجابة كاملة فبعضهم رفض الفكرة صراحة أو تخوف من عواقبها أو اعتذر لارتباطات سابقة ، ولم يقبل الدعوة سوى ٣٠ شخصاً تخلف عن الحضور ثمانية لأسباب شخصية ، وحضر ٢٢ عالماً ينتمون إلى عشر دول ، فمنهم ٧ من أمريكا وثلاثة من كل من روسيا واليابان واثنان من كل من إنجلترا وكندا وواحد من كل من أستراليا والصين والنمسا وفرنسا وبولندا (دكتور م . دانش زميلى أثناء دراستى للدكتوراه بجامعة ليفربول) ، وتبعا لتخصصاتهم نجد منهم ١٥ فيزيائى وأربعة بيولوجى وكيميائيين ومحامياً كما تتضمن المجموعة من اشترك منهم فى تصنيع وتطوير القنبلة الذرية .

وفى السابع من يوليو ١٩٥٧ ، افتتح المؤتمر الأول العالم سيسيل باول أستاذ الفيزياء النووية بجامعة بريستول والحائز على جائزة نوبل عام ١٩٥٠ ،

نظرا لتغيب اللورد راسل لعدم قدرته الصحية على تحمل مشقة السفر ، ثم وزع الحاضرون أنفسهم على ثلاث مجموعات عمل ، إحداها عن المخاطر الإشعاعية لاستخدامات الطاقة النووية ، والثانية عن مشاكل التحكم فى الأسلحة النووية وسبل نزعها ، والثالثة عن المسئولية الاجتماعية للعلماء ، وتقدمت كل مجموعة بتقريرها عن حصيلة مادار بها من دراسات ومناقشات واقتراحات عرضت فى الجلسة الختامية ، وبعد المناقشة وافق الحاضرون على بيان المؤتمر الشامل لمختلف الآراء والتوصيات ، التى لاقت قبولا لدى مختلف الأكاديميات والأوساط العالمية ، كما أجمعوا على **اتخاذ اسم قرية « باجواش » التى استضافتهم وجمعت شملهم رمزا لحركتهم** ، التى أصبحت تعرف بحركة **« الباجواش للعلوم والنزاعات الدولية »** ، واختتمت الجلسة بالموافقة الإجماعية على تشكيل أول مجلس للباجواش للإعداد لمؤتمرات مماثلة برياسة اللورد راسل ، وعضوية أربعة من علماء الفيزياء النووية ، أحدهم أمريكى (أوجين رابينوفتش) والثانى روسى (ديمترى سكوبلتزين) والآخران من انجلترا هما سيسيل باول وجوزيف روتبلات الذى أسندت إليه أعمال السكرتير العام ، وظل يمارسها حتى طلب إعفائه منها عام ٧٣ مكتفيا بعضوية المجلس إلى أن اختير أخيرا لرئاسة الباجواش منذ عام ١٩٨٩ .

ويتميز الباجواش بنشاط لا تقليدى ، يمارسه مجموعة من أبرز علماء الشرق والغرب ، غالبيتهم فى تخصص الفيزياء النووية ، يجتمعون بصفتهم الشخصية فى استضافة كاملة لبضع أيام ، يعيشون خلالها فى جو يسوده التآلف وييسر تقوية الترابط ، ويشجع حرية الفكر وتبادل الرأى فى مناقشات جادة سواء خلال الجلسات أو مختلف اللقاءات فى فترات الراحة ـ وهكذا كانت بداية الباجواش بروحه العلمية وتقاليده الأسرية وأهدافه الرامية إلى منع قيام أى حرب نووية والعمل على نزع السلاح النووى .

وخلال اجتماعات السنوات التالية ، ركز الباجواش على وسائل الحد من سباق التسلح ، وحظر اختبارات الأسلحة النووية ، ثم تطورت أهدافه

لتشمل مختلف الأسلحة الأخرى من بيولوجية وكيميائية وتقليدية ، فى إطار السلام والإستقرار العالمى ، وما يتضمنه من نزاعات إقليمية ، وتناقضات بين الدول الصناعيه والدول النامية ، وعناصر تلوث البيئة ، وكيفيه المحافظة على نضارتها ، وغير ذلك من العوامل المؤثرة على ازدهار المجتمع ورفاهية شعوبه ، ولم تعد اجتماعات الباجواش قاصرة على المؤتمرات السنوية فحسب ، بل إنبثق منها حلقات دراسية وورش عمل ، كما تصاعدت حركة الانضمام لعضويه الباجواش ، من ٢٢ عضوا من عشرة دول فى المؤتمر الأول عام ١٩٥٧ إلى ٢٠٠ عضو كحد أقصى لحضور المؤتمر السنوى ، ٣٠٠ عضو للمؤتمر الخماسى ، وأصبح العدد الإجمالى حوالى ٢٥٠٠ عضو من ٥٨ دولة ، تبعا للإحصائية المعلنة فى العيد الخامس والثلاثين لبيان راسل - أينشتين فى المؤتمر الأربعين المنعقد بمدينة إخام Egham المجاورة للندن فى سبتمبر ١٩٩٠ ، الذى يمثل الإجتماع رقم ١٧٤ ، وإزاء هذا التزايد فى نشاطات الباجواش أصبحت شقه الدكتور روتبلات فى ٨ شارع أسمرا بلندن التى كان يمارس بها أعمال السكرتارية غير كافية لمجابهة الأعباء الإدارية المتصاعدة ، وتطلب الأمر إنشاء ثلاثة مكاتب خاصة أقدمها بشارع راسل بلندن ثم بجنيف وأخيرا فى روما .

أما مجلس الباجواش ، فقد كان مشكلا فى المؤتمر الأول من رئيس وأربعة أعضاء ، ثم تدعم فى المؤتمر الثالث بفينا عام ١٩٥٩ بخمسه أعضاء جدد مع توزيع إجمالى العضويات التسع بالتساوى على كل من أمريكا وروسيا وانجلترا ، واتفق على إجراء انتخابات المجلس مستقبلا وما يلزم من تعديلات فى المؤتمرات الخماسية (أى كل خمس سنوات) ؛ ثم أخذ المجلس فى النمو تدريجيا ، ففى المؤتمر الخماسى المنعقد فى لندن عام ٦٢ أعيد انتخاب أعضائه مع إضافة عضوين من كل من أوروبا الغربيه والشرقيه وعضو من آسيا .

وكانت بداية انضمامى للباجواش ، بدعوتى لحضور المؤتمر الخماسى التالى ، أى مؤتمر الباجواش السابع عشر المنعقد فى رونبى بالسويد من ٣ إلى

٨ سبتمبر عام ١٩٦٧ ، والذى تقرر فيه إنشاء منصب رئيس الباجواش لأول مرة ، شغله عالم الفيزياء النووية السير جون كوكرفت ، بالإضافة إلى رئيس المجلس الذى أسند إلى دكتور سيسيل باول أحد أعضاء المجلس الأول ، كما أعيد انتخاب أعضاء المجلس السابقين ، وإضافة عضو من كل من أفريقيا وأمريكا اللاتينية ، وبذلك أصبح المجلس مشكلا من ١٧ عضوا بخلاف رئيس الباجواش ، وقد حضر ذلك المؤتمر مايقرب من ٣٠٠ عالم ، فى مختلف تخصصات العلوم الاساسية والتكنولوجية والطبية والإنسانية والاجتماعية ، ينتمون إلى أربعين دولة ، بالإضافة إلى ممثلين من كل من هيئه الأمم والوكالة الدوليه للطاقة الذرية واليونسكو والفاو ومنظمة الصحة العالمية .

وترجع قصة الدعوة التى وجهت لى ، إلى رغبة الباجواش فى إيجاد حل سلمى لمشكلة الشرق الأوسط ـ فعندما تأزمت الأمور بين مصر وإسرائيل وتزايدت حدتها عقب إغلاق مضيق تيران فى وجه الملاحة الإسرائيلية فى ٢٣ مايو ١٩٦٧ ، قرر مجلس الباجواش محاولة تخفيف هذا التوتر ، بتنظيم اجتماع يضم بعض اعضائه مع مجموعة من علماء كل من البلدين ، وأبدى هذه الرغبة فى خطاب لكل من رئيس مصر وإسرائيل ، وقد استجاب الأخير على الفور بينما لم يصل أى رد من الرئيس المصرى نظرا لاندلاع حرب الأيام الستة فى ٥ يونيو ١٩٦٧ .

وبإعادة بحث كيفية تحقيق ذلك الهدف ، طرأت فكرة إضافة مجموعة عمل عن « النزاعات القائمة » بكل من الشرق الأوسط وفيتنام ونيجيريا ، فى جدول أعمال المؤتمر السابع عشر المشار إليه ، وحتى يتسنى تنفيذ هذه الفكرة قام الدكتور روتبلات سكرتير عام الباجواش فى ذلك الحين بالاتصال بى كأستاذ مصرى تربطنى به علاقة وثيقة منذ دراستى للدكتوراه بجامعة ليفربول فى أواخر الأربعينات ، وأفاد فى دعوته طلب عرض وجهة نظر مصر فى مشكلة الشرق الأوسط ، والاشتراك فى مناقشات المجموعة ، مع الترحيب

بتحمل نفقات السفر والإقامة خلال فترة انعقاد المؤتمر ، كما قام بدعوة ممثلين لباقى دول النزاعات المشار إليها .

واتخاذ قرار فى شأن هذه الدعوة لم يكن بالأمر اليسير ، فى تلك الفترة العصيبة والمشحونة بآلام النكسة ، وغيوم المصير مع توتر الأعصاب ، وبطش إدارة المخابرات وانحرافاتها ، التى عانيت منها شخصيا باعتقالى مساء ٨ يونيو بحجة التعامل مع الأمريكان فى مشروع التصوير الداخلى للهرم بالأشعة الكونية ! وبالرغم من مرارة مشاعرى لما واجهته من معاملة لا إنسانية فى تلك الليلة الحالكة ، وبالرغم من قطع العلاقات الديبلوماسية مع أمريكا ، وحظر المشاركة فى أى مؤتمر تحضره إسرائيل ، فقد كان الواجب الوطنى أقوى فى دفعى نحو استغلال منبر الباجواش ، الحافل بالعديد من علماء الفيزياء النووية (وغالبيتهم ممن أعرفهم أو أسمع عنهم من اليهود المؤازرين لإسرائيل) ، لإيضاح جذور المشكلة ، ومحاولة تصويب المفاهيم السامة التى يبثها الإعلام الصهيونى المهيمن عالميا فى ذلك الحين ، فقررت قبول الدعوة ، وحاولت إقناع الوكيل المختص بوزارة الخارجية ، بأهمية الدور المسند لى فى هذا المؤتمر الشامل لصفوة علماء العالم ، فوافق على استثنائى من الحظر المشار إليه ، وعلى أساس تصريحه لحضورى المؤتمر وافقت جامعة عين شمس ، حيث كنت أعمل بها رئيسا لقسم الفيزياء فى ذلك الوقت ، بدون تحمل أى نفقات وبدون تحويل عملة للخارج أكثر من المسموح به تبعا للقرارات الاقتصادية السارية فى تلك الفترة وهو عشرة دولارات !

وكما توقعت فإن مشاركتى لهذا المؤتمر كانت فرصة ثمينة ، ليس فقط للإلمام بأهداف الباجواش ونشاطاته ، أو لتوطيد علاقاتى بالكثير من أساتذة العالم ذوى النفوذ فى بلادهم ، وإنما لإبراز معاناة الفلسطينيين وحقوقهم المشروعة ، وكشف الأسلوب العنصرى للصهيونية ، والأهداف التوسعية لإسرائيل ، مع تأكيد رفض العرب للهزيمة الغادرة ـ وقد اتسمت جلسة

المجموعة المخصصة لمناقشة تلك القضية بالحدة والانفعال ، وخاصة بعد إعلان قرارات مؤتمر القمة العربى المنعقد فى الخرطوم فى أول سبتمبر ٦٧ ، التى تدعو لاستمرار الصراع حتى تتحرر الأرض ، وكان لقرار اللاءات الثلاث (لا مفاوضات ـ لا صلح ـ لا اعتراف باسرائيل) ، أثر فعال فى تزايد لهيب المناقشات فى صالح إسرائيل ، التى مثلت دور الحمل الوديع ، غير أنه بفضل الجهود التى بذلتها مع الدكتور سوكولوف الأستاذ بأكاديمية العلوم بموسكو أمكن إيقاف أى قرار عكسى ، مما أدى إلى تعذر المجموعة اتخاذ أى توصية لحل النزاع .

وفور عودتى للوطن ، تقدمت بتقرير لكل من وزير الخارجية ووزير التعليم العالى ومدير جامعة عين شمس ، يتضمن نبذة عن الباجواش والطباعاتى عما دار بالمؤتمر من مناقشات وخاصة فيما يتعلق بمشكلة الشرق الأوسط ، وما أثاره العالم الأمريكى ألفين فاينبرج (شكل ٧٠) مدير معمل البحوث النووية بأوك ريدج ، حول الأسس الفنية لمشروع أيزنهاور لتخصيب صحراء سيناء ، وذلك بإقامة ثلاثة مفاعلات قوى قدرة كل منها ٦٠٠ ميجاوات ، لإنتاج المياة العذبة ، مع التوصية بأهمية الاشتراك فى المؤتمرات اللاحقة ، وتكوين جماعة للباجواش المصرى ، ثم قمت بإجراء بعض الاتصالات بزملائى أساتذة الفيزياء ، وكان التشكيل الأول لجماعة الباجواش المصرى عام ١٩٦٧ على النحو التالى دكتور فتحى البديوى (جامعة عين شمس) مقررا وعضوية كل من دكتور نبيل عيسى (جامعة الأزهر) دكتور عثمان المفتى (هيئة الطاقة الذرية) دكتور سيد رمضان هدارة (أكاديمية البحث العلمى) دكتور شحاتة فرج (المركز القومى للبحوث) .

وجدير بالذكر أن حيوية المناقشات التى دارت فى مجموعة النزاعات القائمة ، التى استحدثت فى مؤتمر رونبى المشار إليه ، أدت إلى إدراج هذه المجموعة ضمن جدول أعمال كل مؤتمر لاحق ، مما يدعو إلى ضرورة تمثيل

الجانب العربى ، بما يؤكد فاعليته بإعداد البحوث والدراسات ، والمشاركة الجادة فى المناقشات لتفنيد مزاعم العدو وكشف أساليبه ، مع العمل على استخلاص توصيات تدعم الحل السلمى وتؤيد الجانب العربى .

وعند حضورى المؤتمر الثامن عشر المنعقد فى نيس بفرنسا من ١١ إلى ١٦ سبتمبر ١٩٦٨ ألقيت بحثا حول مشكلة الشرق الأوسط ، عرضت فيه التطورات فى الموقف منذ المؤتمر السابق ، وتزايد التأييد العالمى لقضية العرب لعدالتها ، فى الوقت الذى تصاعدت فيه إجراءات إسرائيل التعسفية لسكان الأراضى المحتلة ، التى أدانها المؤتمر العالمى لحقوق الإنسان فى مايو ٦٨ ، مع تجاهلها المستمر لقرارات هيئة الأمم ، ورفضها تنفيذ القرار الإجماعى لمجلس الأمن رقم ٢٤٢ الصادر فى ٢٢/١١/٦٧ ، وإعلان ضمها للقدس وغيرها من الأراضى العربية ، وأوضحت بأن الطريق السلمى لحل المشكلة ، هو إعلان إسرائيل بموافقتها على تنفيذ ذلك القرار ، ومساعدتها لبعثة السفير جونار يارنج مبعوث هيئة الأمم فى هذا الشأن ـ ذلك بالإضافة إلى مساهمتى الفعالة فى أعمال المؤتمر ، وإجراء العديد من الاتصالات التى أسفرت إلى موافقة المؤتمر على التوصية بسرعة تنفيذ قرار مجلس الأمن المشار إليه ، وحث طرفى النزاع على التعاون الكامل مع بعثة يارنج ، واقتراح إقامة منطقة معزولة السلاح على الحدود بين مصر وإسرائيل بعد الإنسحاب العسكرى .

وقد رحب الدكتور روتبلات بتكوين الباجواش المصرى ، ووافق مبدئيا على حضور أحد أعضائه معى المؤتمر القادم المقرر عقده فى سوتشى بالاتحاد السوفيتى السابق فى الفترة من ٢٢ ـ ٢٧/١٠/٦٩ ، وقد وقع اختيار المجلس على الدكتور نبيل عيسى الذى عاونته فى إعداد بحث عن « المشكلة الفلسطينية جذر أزمة الشرق الأوسط » ، بينما كان بحثى عن « دور مجلس الأمن والقوى العظمى إزاء الموقف المتفجر بالشرق الأوسط » ، وبعد المناقشات والمداولات أيد المؤتمر توصيته السابقة وحث على سرعة تنفيذها .

وتدعيما لجماعة الباجواش المصرى بزملاء فى مجالات علمية أخرى ، دعوت أخى دكتور محمود محفوظ الأستاذ بكلية طب القاهرة للانضمام للجماعة ، وحصلت على موافقة دكتور روتبلات على حضوره معى على نفقة الباجواش للمؤتمر العشرين المزمع عقده فى فونتانا بأمريكا فى سبتمبر ١٩٧٠ ، واشتركت معه فى تقديم بحث عن « الحل الإنسانى لمشكلة الشرق الأوسط » كما حضر معى المؤتمر التالى (شكل ٩٦) فى سينايا برومانيا فى أواخر أغسطس عام ١٩٧١ ، وعقب إنتهائه توجهنا سويا إلى جنيف لحضور المؤتمر الدولى الرابع للاستخدامات السلمية للطاقة الذرية .



شكل (٩٦) مع الدكتور محفوظ فى جولة بالقرب من مقر مؤتمر سينايا برومانيا عام ١٩٧١

وقد تسلمت بعد عودتى للقاهرة دعوة تلغرافية موجهة لى ، من كل من اللجنة السوفيتية للسلام والمجلس العالمى للسلام ، لحضور ندوة دولية عن

نزع السلاح فى موسكو يومى ٣٠ ، ٣١ أكتوبر ١٩٧١ ، ساهم فيها ما يقرب من ٦٠ عضوا من العلماء والشخصيات العامة وخبراء الإقتصاد من ٢١ دولة ، وتدارس الأعضاء إمكانات ووسائل الحد من سباق التسلح ، وعلاقة نزع السلاح بالبيئة وأثره الاقتصادى والاجتماعى ، وقد تقدمت لتلك الندوة ببحث عن « السلام ونزع السلاح » ، أوضحت فيه ضرورة تدعيم المنظمات الدولية ، حتى تتمكن من تنفيذ قراراتها لحل النزاعات الإقليمية والمشكلات الدولية ، ودعوت شعوب العالم للقيام بممارسة مسئولياتها فى استقرار السلام ، كما أبرزت مخاطر التسابق فى إحراز السلاح الذى يستنزف ميزانيات الدول النامية بصفة خاصة ، بما ينعكس على النمو الاقتصادى والاجتماعى لمواطنيها ، وأشرت إلى مشكلة الشرق الأوسط ، كمثل صارخ تتزايد خطورته بمساندة أمريكا لإسرائيل ، بما يشجعها على التمادى فى موقفها العنيد من هيئة الأمم وعدم الاكتراث بقراراتها ، وبما يهز كيان تلك المنظمة بدلا من العمل على تدعيمها بالاحترام والفاعلية ، حتى تستقر دعائم السلام العالمى ، وتحظى الشعوب بتنمية اقتصادياتها (شكل ٩٧) .

وفى بداية عام ١٩٧٢ اقترح دكتور محفوظ ضم أعضاء جدد للجماعة ، ووقع اختيارنا على كل من دكتور عزيز البندارى رئيس هيئة تنظيم الأسرة ، ودكتور عصام جلال رئيس هيئة البحوث الدوائية ، والكيميائى صلاح جلال رئيس القسم العلمى بجريدة الأهرام ، فاتصلت بكل منهم للترحيب بانضمامهم إلى الجماعة ، وتزويدهم بمعلومات عن تاريخ وأهداف ونشاطات الباجواش العالمى والمصرى - وباختيار دكتور محفوظ وزيرا للصحة ، وجدت أن صالح الجماعة إسناد رئاستها إليه ، إذ يمكنه خلال مركزه الجديد ، تدعيم كيانها وتنشيط أعمالها ، وأصبح المجلس مشكلا على النحو التالى :

دكتور محمود محفوظ رئيسا - دكتور فتحى البديوى سكرتيرا عاما وعضوية كل من الدكتور عزيز البندارى - دكتور عصام جلال - دكتور عثمان المفتى -

دكتـور سيد هـدارة ـ دكتور شحـاتة فـرج والكيميائى صـلاح جلال أمينـا للصندوق .

وأُخطر الدكتور روتبلات بالتشكيل الجديد ، ضمن تقـرير عن نشـاط الباجواش المصرى خلال السنوات الخمس الماضية ، نشر بالصفحة رقم ١٣٤ بمجلد أعمال مؤتمر الباجواش الثانى والعشرين المنعقد فى أكسفورد فى سبتمبر ١٩٧٢ ، الذى حضره معى دكتور عصام جلال ، وعرفته بالعديد من الزملاء أعضاء المؤتمر ، واشتركنا سويا فى مختلف نشاطاته ، بالتعـاون مع كـل من الدكتورة ليلى الحماصى الأستاذة بالجامعة الأمريكية بالقاهرة والدكتور أحمد عبد المجيد الخبير الاقتصادى بالبنك الدولى بأمريكا ، اللذين حضرا بصفتهما الشخصية هذا المؤتمر الخماسى ، الذى يُدعى إليه كل من اشترك فى المؤتمرات السابقة للباجواش ، كما ساهم دكتور عصام ببحث عن « الحاجة إلى تعبئة الرأى العام حول ميثاق للسلوك الدولى » ، أما البحث الذى تقدمت به فكان عن « مبادرات السلام فى الشرق الأوسط ومسئولية القوى الأعظم فى إيجاد حل إنسانى للنزاع العربى الإسرائيلى » .

وأود الإشارة إلى أنه كالمعتاد قبل سفرى لحضور مؤتمرات الباجواش ، يلزم الحصول على تصريح وزارة الخارجية باشتراكى فى ذلـك المؤتمر الـذى تحضره إسرائيل ، وأمكن تيسير ذلـك بمقابلة كـل من الدكتـور محمد حسن الزيات وزير الخارجيـة بالنيـابة والمستشـار شافعى عبـد الحميد مـدير إدارة المؤتمرات والهيئات ، ولم أكن فى حاجة إلى الأسلوب الذى اتبعته فى الأعوام السابقة لإقناعهما بفاعلية الباجواش كمنبر سياسى لرجال العلم يخدم قضيتنا مع اسرائيل ، إذ لمست منهما كل مؤازرة وتشجيع ، وبادرا بتزويدى ببعض القرارات الدولية الخاصة بمشكلة الشرق الأوسط لـلاستفادة منهـا فى إعداد بحثى .

The participants speak



Academician
Ye. FYODOROV
(USSR)

THE struggle for the cessation of the arms race, for disarmament and for the peaceful coexistence and cooperation of states with differing social systems is necessary not only as the sole alternative to a world war, but also as a guarantee of the harmonious interaction of society with a human environment which would be worthy of man.



Dr. [illegible]
(ARE)

IT is necessary to repeat: the resolutions of the UN, and those who ignore and break them should bear full responsibility. International [illegible] of 1967.



Pastor
Martin [illegible]
(FRG)

UNIVERSAL and complete disarmament is feasible only [illegible] nations. The question of how [illegible] effectively [illegible] the matter in Europe, and not only in Europe, but in the whole world. We wish to make a worthwhile contribution to the solution of this problem by [illegible]



Cyrus EATON
(USA)

I AM not a scientist or [illegible], but I have had the privilege of collaborating with [illegible] [illegible]



Professor
[illegible]
(Nigeria)

THE [illegible]

شكل (٩٧) نبذات من أحاديث بعض المدعوين بندوة نزع السلاح بموسكو
نشرتها مجلة أخبار موسكو في عدد منتصف نوفمبر ١٩٧١

وتتمثل أهمية مؤتمر أكسفورد فى كونه العيد الخامس عشر لحركة الباجواش ، حيث ناقش أعضاؤه السياسة التنظيمية والفكرية للخمس سنوات القادمة ، التى ترمى إلى تدعيم دعوتها فى حل النزاعات الدولية بأسس علمية ، والعمل على نزع السلاح ، ودراسة وسائل النهوض بالدول النامية ، والمساهمة فى خلق عالم يسوده الأمن والطمأنينة ، ويتمتع بتطور العلوم والتكنولوجيا فى مختلف تطبيقاتها السلمية ، أما من الناحية التنظيمية ، فقد أسفرت مساهمتى مع مختلف الجهود التى بذلت خلال السنوات الخمس الماضية ، لتمثيل بعض المناطق الحيوية بالعالم كالصين وأمريكا اللاتينية والشرق الأوسط وأفريقيا فى مجلس الباجواش ، إلى تشكيل لجنة لوضع التنظيم الهيكلى للمجلس للعرض على مؤتمر أكسفورد .

وقد وافق المؤتمر فى جلسته الختامية على التشكيل المقترح الذى يتضمن زيادة عدد أعضاء المجلس ليصبح ٢٤ عضوا بخلاف رئيس الباجواش والسكرتير العام ، منهم عضو للصين وآخر لأمريكا اللاتينية ، وأضيف إلى مقعد أفريقيا فى المجموعة الثامنة مقعد آخر للشرق الأوسط ، دون إسرائيل التى أضيفت ضمن المجموعة الرابعة مع بعض الدول الغربية ، وحددت هوية المقاعد الأخرى فيما عدا مقعدين فوّض المجلس لإسنادهما للدول التى يرى تمثيلها فى الوقت المناسب ، كما تقرر اختيار العضو بالمجلس عن طريق جماعته الوطنية أو الإقليمية .

وهكذا نجحت فى نهاية السنوات الخمس منذ إنضمامى للباجواش فى تخصيص مقعد لمصر فى مجلس الباجواش العالمى ، إذ إن الباجواش المصرى الذى أنشأته عقب مأساة يونيو ٦٧ لكشف الأهداف التوسعية لاسرائيل وإبراز حتمية انسحابها لاستقرار السلام ، هو الجماعة الوحيدة الممثلة لمنطقة الشرق الأوسط من بين ثلاثين جماعة إقليمية معتمدة للباجواش فى ذلك الحين .

وبالإضافة إلى هذا الإنجاز المدعم للدور القيادى لمصر ، فقد ساهمت بجهد ملحوظ مع الزملاء الأفارقة فى سبيل تكوين **الباجواش الأفريقى** ، التى نبعت فكرته أثناء انعقاد مؤتمر الباجواش الخامس عشر فى أديس أبابا بالحبشة فى الفترة من ٢٩ ديسمبر ٦٥ حتى ٣ ينـاير ١٩٦٦ ، والـذى نظمـه مجلس الباجواش عندما شعر بالأخطار الناجمة من تزايد الفجوة بين الدول المتقدمة والنامية ، فقرر تطوير اهتماماته التى كانت مركزة فى مخاطر السلاح النووى ومشكلات نزع السلاح والأمن العالمى ومسئولية العلماء تجاه المجتمع ، لتشمل أسس التعاون الدولى فى العلم والتكنولوجيا وقضايا الدول النامية ودور العلماء فى سرعة تنميتها ـ وقد حضر ذلك المؤتمر ٦٣ عضوا نصفهم من أفريقيا وآسيا وأمريكا اللاتينية ومثلت مصر بعضوين كان أحدهما الدكتور أحمد عبد المجيد الخبير بالبنك الدولى بأمريكا وأحد طلبتى الفيزيائى محمد اللقانى رئيس تحرير مجلة دنيا العلوم ، وأوصى الحاضرون بأهمية تكرار مثل هذه الاجتماعات مع المطالبة بزيادة تمثيل الدول النامية فى مجلس الباجواش ، واستجابة لهذا الطلب أضيف مقعد لأفريقيا شغله لأول مرة دكتور شاجولا (تنزانيا) عام ١٩٧٦ وحل محله دكتور تورتو (غانا) عام ١٩٧١ ثم دكتور جمعـة (زامبيا) عـام ١٩٧٦ حتى تاريخه ، كما خصص حديثا أحد المقعدين الشاغـرين بالمجلس لأفريقيا وشغله دكتور أوكويـا (نيجيريـا) عام ١٩٨٧ ، **وأصبـح لأفريقيـا مقعدان بالإضافة إلى مقعد الشرق الأوسط .**

وأخذت فكرة إنشاء الباجواش الأفريقى تترعرع منذ مؤتمر أديس أبابا كلما تلاقى الأفارقة فى المؤتمرات التالية ، وبدأ اهتمامى بهذا الموضوع منذ أول اجتماع حضرته أثناء مؤتمر رونبى عام ١٩٦٧ دعى إليه الدكتور فرانك تورتو أستاذ الكيمياء بجامعة غـانا ، وحضـره الدكتـور أ . بصير أستـاذ الكيمياء الحيوية بجامعة إبادان بنيجريا ، والدكتور و . شاجولا الأستاذ بكلية الجامعة بدار السلام بتنزانيا ، وخمسة آخرون من الحبشة وكينيا والسودان ، وتوالت بعد ذلك اللقاءات فى المؤتمرات اللاحقة لتوطيد العلاقات وتدعيم الفكرة حتى

أمكن تنظيم حلقة أفريقية عن « نزع السلاح والتنمية » بجامعة غانا بأكرا فى الفترة من ٢٨ ـ ٣١ يوليو ١٩٧٠ حضرها ١٥ عالما من نيجيريا وغانا والسنغال وأوغندا والكونغو والحبشة وزامبيا والسودان وكنت من بين المدعوين ممثلا لمصر (شكل ٩٨) ، وأسفرت الحلقة إلى اعتبار الحاضرين بها كنواة لجماعة الباجواش الأفريقى مع تشكيل لجنة من دكتور تورتو (غانا) ودكتور بصير (نيجيريا) للسعى لدى مجلس الباجواش الدولى لتكوين الجماعة ، وإجراء الاتصالات لتنظيم حلقات أفريقية أخرى وجذب أعضاء جدد .



شكل (٩٨) مع الدكتور تورتو أمام مقر الحلقة الإفريقية
بجامعة غانا بأكرا عام ١٩٧٠

وقد شاركنى الزميل دكتور محفوظ فى اجتماعات مماثلة أثناء مؤتمر فونتانا فى سبتمبر ١٩٧٠ ، ومؤتمر سينايا فى أغسطس ١٩٧١ الذى تضمن بيانه الترحيب بفكرة جماعة الباجواش الأفريقى ، المقرر الاحتفال بتكوينه ، فى حلقة يزمع إقامتها فى إبادان بنيجريا قبل مؤتمر أكسفورد عام ١٩٧٢ ، كما إشتركت مع الدكتور عصام جلال خلال ذلك المؤتمر فى إجتماع للزملاء الأفارقة لمناقشة الصعوبات التى حالت دون إقامة تلك الحلقة ، واتفق على عقد اجتماع للمجموعة الأفريقية بالقاهرة خلال عام ١٩٧٣ .

وعلى العموم فإن اتفاق المجموعة الأفريقية على عقد اجتماع بالقاهرة تمهيدا للإعلان عن تكوين الباجواش الأفريقى ، بالإضافة إلى إنشاء الباجواش المصرى ، وإقرار مقعد للشرق الأوسط بمجلس الباجواش الدولى ، بجانب متابعة الحوار فى النزاع العربى الاسرائيلى ، وإثارة اهتمام مسئولى وزارة الخارجية لاكتساب تأييدهم المعنوى والمادى ، كانت من أهم إنجازات المرحلة الأولى من تاريخ الباجواش المصرى ، وهى أقسى فترة مرت بها مصر فى عهدها الحديث ، إذ تقع بين مأساة يونيو ٦٧ ونصر أكتوبر ٧٣ ، تخللتها نكسة فمراحل الصمود والردع وحرب الاستنزاف والإعداد للمعركة حتى ملحمة أكتوبر .

وكان قدرى بعد هذه المرحلة أن أسلم عجلة القيادة لغيرى بعد إعارتى لجامعة الملك عبد العزيز بجدة ، لإنشاء قسم الفيزياء بها لمدة أربع سنوات ، وقبل سفرى فى سبتمبر ١٩٧٣ طلبت إعفائى من منصب سكرتير عام الباجواش ، وأوصيت إسناده للدكتور عصام جلال ، واكتفيت بعضوية المجلس التى استمرت حتى اختيارى فى سبتمبر ١٩٨٩ كأحد النواب الستة لرئيس المجلس !

وفى بداية المرحلة الجديدة شغل مقعد الشرق الأوسط بمجلس الباجواش الدولى الدكتور عصام جلال منذ عام ١٩٧٤ بناء على ترشيح جماعة الباجواش المصرى بينما شغل مقعد إسرائيل الدكتور أ . كينان عام ١٩٧٥ وحل مكانه س . فراير عام ١٩٧٨ .

كما استجاب دكتور محفوظ رئيس الباجواش المصرى ووزير الصحة ، لتوصية المجموعة الأفريقية التى اجتمعت معها أثناء مؤتمر أكسفورد ، ودعى إلى اجتماع أفريقى بالقاهرة فى الفترة ٤ ـ ٨ يناير ١٩٧٤ ، حضره حوالى ٢٠ عالما من بينهم بعض الأفارقة ، وذلك لتبادل الرأى حول تكوين الجماعة الأفريقية للباجواش ، والإعداد لحلقة عن « السلام والتنمية بأفريقيا » التى

أمكن تنفيذها فى العام التالى (٤ ـ ٩ يناير ١٩٧٥) ، واحتفل خلالها بتكوين « جماعة باجواش بـان أفريقى » . Pan African P . G وتشكيـل مجلسها من دكتور عصام جلال مقررا وعضوية ستة أعضاء يتضمنهم الدكتور ل . جمعه وزير التعليم العالى بزامبيا والدكتور تورتو من غانا والدكتور شاجولا من تنزانيا وآخرين من كل من المغرب والكاميرون ومدغشقر .

وبتكوين الباجواش الأفريقى مع التمتع برعاية كل من الدكتور عصمت عبد المجيد وزير الخارجية السابق والدكتور بطرس غالى وزير الدولة للشئون الخارجية فى ذلك الحين ، أمكن تدعيم الباجواش المصرى والمشاركة فى شقة الجمعية الأفريقية بالدور الأرضى من العمارة التى أسكنها بشارع أحمد حشمت بالزمالك ، وأصبحت مقرا لنشاطات الباجواش المصرى والأفريقى ، ومركزا لجذب المثقفين والمهتمين بالسياسة العلمية وتطوير التكنولوجيا ، عن طريق عقد ندوات بين حين وآخر لتبادل المعلومات ، ومناقشة الآراء فى العديد من قضايا السـاعة ، سـواء كانت سياسة أو تنمـوية ، وخـاصة مـا يتعلق منها بموضوعات الأمن بمفهومه العصرى ، الذى يضم مع الناحية العسكرية التى تؤمن المجتمـع من العـدوان الخـارجى ، مختلف الجـوانب الاقتصـادية والاجتماعية والإنسانية ، إذ بدون التنمية والاستقرار الاقتصادى ينهار الأمان للمجتمع من الداخل .

وحالت إعارتى فى البداية ، دون إسهـامى كالمعتـاد بفعاليـة فى أعمال الباجواش ، غير أننى كنت متابعا لنشاطه ، مشتركا فى بعض ندواته وجلسات مجلسه المنعقدة أثنـاء تواجـدى بالقـاهرة خـلال الأجازات ، ولم تسمـح لى الظروف بالمساهمة فى مؤتمرات الباجواش السنوية إلا فى الثمانينات ، متحملا نفقات سفرى أما الاقامة فكانت على نفقة الدولة المستضيفة للمؤتمر ، تبعا للعرف المتبع منذ المؤتمر الأول فى قرية باجواش ، وقد حضرت مع كل من الدكتور عصام جلال والدكتور السيد ياسين المدير السابق لمركز الـدراسات

السياسية بمؤسسة الأهرام ، المؤتمر الحادى والثلاثين المنعقد فى مدنية بانف بكندا من ٢٨ أغسطس حتى ٢ سبتمبر ١٩٨١ ، وساهم كل منا ببحثه فى مجموعة العمل التى اختارها من بين ست مجموعات ، عن تفادى الحرب النووية أو التقليدية ونزع السلاح والأمن الدولى وأمن العالم النامى والطاقة ومصادرها ، وعرضت فى المجموعة الأخيرة أحدث ما توصل إليه العلم عن « البحث عن مواقع آمنة لتخزين النفايات النووية » وأوضحت كيفية استخدام معجل فاندجراف تاندم كمطياف كتلة بالغ الحساسية ، التى ثبتت كفاءته فى الكشف عن ذرة واحدة من نظير الكربون ١٤ المشع من ١٠^١٦ من ذرات الكربون ١٢ العادى ، وللاطمئنان من عدم وجود مياه جوفية سارية بالموقع ، تجرى قياسات عن مدى استقرار نسبة وفرة اليود ١٢٩ وعمره الإشعاعى ٦ و١٥ مليون سنة والمتولد من الانشطار التلقائى لليورانيوم ٢٣٨ بالجرانيت ، وانخفاض تلك النسبة عن القيمة المثلى دليل على تواجد تيار مائى يذيب أملاح اليود وينقلها معه ، مما يشير إلى عدم صلاحية الموقع لتخزين تلك النفايات .

كما اشتركت مع كل من الدكتور محمود محفوظ والدكتور عصام جلال والدكتور عبد الرزاق صدقى وزير الزراعة الأسبق فى المؤتمر الخماسى للباجواش (رقم ٣٢) المنعقد بمدينة وارسو ببولنده فى الفترة من ٢٦ - ٣١ أغسطس عام ١٩٨٢ وكان بحثى عن « لا رابح فى أى حرب نووية » ، فأوضحت بأنه على الرغم من النداءات المتكررة لوقف سباق التسلح ، فقد أخذ النادى الذرى يستقبل أعضاء جدداً ، بعد أن أسسته أمريكا فروسيا ثم انضمت إليه انجلترا وفرنسا والصين ، ودخلته الهند بتفجير قنبلتها الذرية عام ٧٤ ، وإن أعلنت بعد تأكيد قدرتها ، عدم رغبتها فى متابعة السير ، فى هذا الطريق الذى يعدو فيه كل من إسرائيل وجنوب أفريقيا ، أملا فى الانضمام إلى هذا النادى الرهيب ، ثم شرحت الآثار القاتلة للسلاح النووى ، سواء فى منطقة القذف أو فيما يحيطها ، نتيجة الانتشار الإشعاعى والتلوث البيئى

بالغبار الذرى المتنقل مع الرياح ، والمتساقط مع الأمطار ، وأبرزت أن إلقاء القنبلة الذرية عملية انتحارية وخاصة فيها بين الدول المتجاورة ، حيث يخسر فيها الجميع ، ولا تحقق لمالكها أية أهداف سياسية أو اقتصادية أو ايديولوجية أو غيرها من الأهداف الاستعمارية ، ومن الطريف أن جاذبية عنوان بحثى جعلته من الأقوال المأثورة فى مجال النتائج المتوقعة لأى حرب نووية تتعدد فيها الأطراف المالكة لهذا السلاح .

"NO WINNER IN A NUCLEAR WAR"

وكان المؤتمر الخماسى التالى هو المؤتمر السابع والثلاثين للباجواش الذى عقد فى جمندن ، أجمل قرى النمسا ، فى الأسبوع الأول من سبتمبر عام ١٩٨٧ ، ويمثل آخر مؤتمر حضرته بصفتى الشخصية وبدعوة مباشرة من الباجواش الدولى ، وساهمت فى أعماله كعضو فى وفد مصر المكون من الدكتور محمود محفوظ والدكتور عصام جلال والدكتور السيد ياسين والدكتور علىّ الدين هلال دسوقى وكيل كلية الاقتصاد والعلوم السياسية بجامعة القاهرة والدكتور سعيد على الباحث بمركز الدراسات السياسية بالأهرام والدكتور عصمت عز بالقوات المسلحة ، **وكان بحثى عن « مخاطر الأسلحة النووية تهدد منطقة الشرق الأوسط »** ، فأشرت إلى أن السباق المتصاعد بين مختلف دول النادى الذرى تعدد خلاله نوعيات السلاح ، وقدرته وكفاءته ومدى استخدامه ، وأن المعتقد إحصائيا تواجد ما يزيد على ٥٠٫٠٠٠ سلاح نووى تمتلك القوتان الأعظم ـ فى صورة تكاد تكون متزنة ـ ما يقرب من ٩٥ ٪ منه والباقى موزع أساسا فيما بين انجلترا (٧٠٠) وفرنسا (٥٠٠) والصين (٣٠٠) واكتفت الهند بتفجير قنبلتها الذرية عام ١٩٧٤ ، ولم يعد سرا امتلاك إسرائيل للقنبلة الذرية بعد نشر حكاية موردخاى فانونو فى أكتوبر ١٩٨٦ ، أذاع فيها بداية صناعتها لهذه القنبلة منذ أوائل الستينات ، بعد تشغيل مفاعلها الفرنسى بقدرة ١٥٠ ميجاوات فى مركز ديمونا ، الذى يتضمن إمكانات لفصل البلوتونيوم ٢٣٩ ، واستخلاصه بمعدل ٤٠ كيلو جرام سنويا ، ثم تخزينه مع

إعداد ما تراه من قنابل بهدف الردع وإثارة الفزع والرعب فيما بين دول المنطقة خشية الإستخدام الطائش لها .

وأوضحت أن ضرر تكديس هذا السلاح أكثر من نفعه ، والكل خاسر عند استخدامه ، وناقشت ما يقال عن أن قنبلتى هيروشيما ونجازاكى أنهيتا الحرب العالمية الثانية ، وأوجدتا حالة من السلام لما يزيد عن أربعين عاما ، إذ يرجع ذلك لانفراد أمريكا فى ذلك الحين بامتلاك السلاح النووى وكان بُعدها عن اليابان دافعا لجرأة استخدامها ذلك السلاح ، دون اعتبار للآثار الهالكة للمنطقة وسكانها ـ أما عدم اندلاع حرب عالمية ثالثة ، بالرغم من التهديد بها عدة مرات كما حدث فى أزمة صواريخ كوبا عام ١٩٦٢ وحرب الشرق الأوسط عام ١٩٧٣ ، فمرجعه التسابق الذرى الرهيب وخاصة بين القمتين منذ نجاح الاتحاد السوفيتى السابق فى تفجير أولى قنابله الذرية عام ١٩٤٩ ، وأصبح قطبا منافسا فى انتزاع الزعامة العالمية ، وعاملا مؤثرا فى اتزان القوى ، مما فرض على العالم لما يقرب من نصف قرن ، حالة من السلام المفتعل ، أو الانتظار القلق المنسوج بمشاعر الخوف والفزع من مخاطر السلاح النووى ، واحتمال حدوث كارثة نووية قد تكون غير مقصودة ، نتيجة مشكلات فنية فى أجهزة التحكم والإنـذار المبكـر ووحـدات الاتصـال والقيـادة ودوائـر العقـول الالكترونية ، وغيرها من النظم المعروفة باسم C^3I التى تمثل أوائل حروف أربعة خصائص :

Communication , Command , Control and Intelligence Systems

وهى نـظم بالغـة التطور ، تضمنت أرقى تكنـولوجيـات العصر ، بفضـل وضعها ، فى أولوية الاهتمامات ، والإغداق عليها بميزانيات ضخمة بلغت ٢٤,٤ بليون دولار عام ٨٦ فى أمريكا .

وكشفت الإحصائيات عن آلاف الحوادث ، نتيجة ثغـرات فى برامـج الكومبيوتر أو أعطال فى مكـوناتهـا ، أدت إلى إنذارات خـاطئة ، اتسمت

بعضها بالخطورة البالغة ودعت إلى إصدار أوامر بحالات الاستعداد العظمى لبعض القاذفات ، وقد تقع الكارثة إذا ما أخطأ الإنذار المبكر ، مشيرا بإطلاق العدو لصاروخ نووى موجه ! وقد يتخيل المرء إمكانية تطويع التقدم العلمى والتكنولوجى فى عمل الاحتياطات الكفيلة لتلافى مثل هذه الأعطال ، غير أنه من المعلوم علميا بأن الأمان الكامل ١٠٠ ٪ ظاهرة غير طبيعية فى أى جهاز تكنولوجى ـ فالكمال لله وحده ـ وتبعا لقاعدة اللا حتمية يلزم أن يكون هناك احتمال لخطأ ما ، تقل قيمته بازدياد الخبرة فى التصميم والتشغيل لهذا الجهاز .

ثم أشرت إلى ما نشر حديثا عن واقعتين لهما طرافتهما ، وتؤكدان احتمال فشل الإنذار المبكر فى أداء مهمته ، ففى ٢٨ مايو ١٩٨٧ فوجىء الشعب السوفيتى بنزول طائرة هاوٍ ألمانى فى الميدان الأحمر بموسكو بعد أن اخترق الحدود دون أية ممانعة ، أما المفاجأة الأخرى فتتسم بالخطورة ، إذ تتعلق بعملية انتحارية قام بها فدائى فلسطينى فى نوفمبر ٨٦ ، ونجح فى التسلل بطائرته الشراعية ذات المحرك عبر الدفاعات الإسرائيلية فى الشمال ، وهاجم بمفرده إحدى القواعد العسكرية ، فقتل ستة جنود واصاب سبعة آخرين بجراح ، قبل أن يتمكنوا من قتله ، وسواء كانت هذه الواقعة نتيجة اهمال ، أو تراخى قوات الدفاع ، أو عدم فاعلية رادارات الإنذار ، فإنها تؤكد إحتمال وجود ثغره ينفذ منها العدو ، وقد ينجم عن ذلك أجواء من الذعر والفزع ، كما حدث عقب هذه الواقعة بالذات ، فتحت سيطرة شبح أى هجوم فدائى آخر ، رصد الجيش الإسرائيلى فى أوائل ديسمبر من نفس العام ، جسما طائرا فوق الجليل الأعلى ، وقام بعملية بحث واسعة النطاق فى قطاع الحدود اللبنانية الاسرائيلية ، أستخدمت فيها طائرات الكوبرا ، واطلقت خلالها قذائف صاروخية مضيئة ، وتكلفت العملية ما يزيد على مليون دولار ، إلى أن أسفرت عن اكتشاف هذا الجسم الغريب ، وتبين أنه طائرة ورقية ، أفلتت من يد طفل فى المنطقة ودفعتها الرياح إلى الجليل الأعلى .

وعلى العموم فليست مخاطر السلاح النووى فى الأعطال الفنية فحسب ، وإنما فى العديد من الحوادث أثناء الصيانة والاختبار ، وأشرت على سبيل المثال إلى حادثتين ، سجلت إحداها فى ٤ سبتمبر ١٩٨٠ بمستودع للصاروخ الأمريكى تيتان ٢ ، فقد أسقط سهوا عامل صيانة ، مفتاح صامولة ، فاصطدم بغلاف الوقود المضغوط ، مسببا حريقاً وانفجاراً أدى إلى قذف الرأس النووية حوالى مائه متر خارج الصاروخ - أما الحادثة الثانية ، فكانت عام ١٩٨٥ عند اختبار الاتحاد السوفيتى السابق لأحد الصواريخ النووية الذى انحرف عن مساره ، وتحطم عند فنلندا مسببا أزمة دبلوماسية .

ذلك بالإضافة إلى كثير من حوادث نقل القاذفات والغواصات للأسلحة النووية ، وذكرت على سبيل المثال حادثتين لقاذفتين أمريكتين من طراز B 52 ، إذ انفجرت إحداها فى ١٩٦١/١/٢٤ فى الجو فوق منطقة جولد سبورو شمال كارولينا ، وكانت تحمل قنبلتين هيدروجينيتين ، كل منهما بقدرة ٢٤ ميجا طن ت ن ت ، وبكل منهما ستة صمامات للأمان وباراشوت ، وتبين من الفحص بعد سقوطهما ، وجود خمسة صمامات معطلة فى إحدى القنبلتين ، ولولا عمل الصمام السادس لانفجرت تلك القنبلة - أما الحادثة الثانية فكانت فى ١٧ يناير عام ١٩٦٦ حين اصطدمت القاذفة ، بطائرة أخرى كانت تزودها بالوقود من الجو فوق الأراضى الاسبانية ، ونتج عن ذلك تسرب البلوتونيوم من إحدى القنابل الأيدروجينية الأربع التى كانت تحملها القاذفة ، وسببت فى تلويث المنطقة إشعاعيا - ومن أخطر حوادث الغواصات ما نشر فى أكتوبر ١٩٨٦ عن اشتعال النار بغواصة سوفيتية تحمل ١٦ صاروخا نوويا أثناء تواجدها فى المياه الدولية بالمحيط الأطلنطى شمال شرق برمودا ، ثم غرقها بعد ذلك فى منطقة كارولينا بأمريكا .

وكما تؤكد الدراسات التحليلية فى مختلف المراكز العلمية المتخصصة ، فإن قمة المسببات لاندلاع حرب نووية غير مقصودة ، تتركز فى العامل

البشرى ، فصاحب القرار قد تصادفه لحظات تفتقر التوفيق وسلامة الرأى ، فيصدر أوامر بعيدة عن الصواب ، نابعة من سوء حكم أو عدم تقدير للعواقب ، نتيجة أية ضغوط نفسية أو حالات عصبية ، تؤدى إلى يأسه من معالجة الموقف وتدفعه إلى التهور فى اتخاذ قرار انتحارى ، وقد يدمر البشرية ويعجل بهلاكها وفنائها ـ ويمكن أن نتذكر فى هذا الصدد حالة الذعر والفزع التى انتابت إسرائيل فى بداية حرب أكتوبر ١٩٧٣ ، بعد نجاح القوات المصرية فى عملية العبور وتكبيد العدو خسائر فادحة ، واستبدال أسطورة الجيش الذى لا يقهر بمشاعر الانتكاس والهزيمة المتوقعة ، مما دفع جولدا مائير رئيسة وزراء اسرائيل فى ذلك الحين ، إلى إصدار أمرها بنقل بعض أسلحتها النووية إلى القواعد الجوية ، إلا أن تدخل أمريكا وتهديد روسيا ، ورفع إستعداد قواتهما إلى الحالة القصوى ، كادت تؤدى إلى مواجهة بينهما ، لولا ممارسة العقل والحكمة فى مفاوضات عن البدائل لحل المشكلة .

وعلى ضوء تلك المخاطر المتعددة للسلاح النووى ، خلال مراحل تصنيعه أو اختباره أو نقله أو صيانته أو تخزينه ، والأخطار الناجمة من احتمال تفجيره الخاطىء أو المتهور ، مع استحالة التخطيط الرشيد لأى حرب نووية ، حتى ولو كانت محدودة ، إذ إن تفجير أول قنبلة قد تؤدى إلى تصاعد الموقف فقد أجمع الخبراء والمتخصصون على أن السلاح النووى أصبح مرادفا لصوت الموت ، ومدمرا للكون وعلى مالكه التخلص منه بعد أن أصبح عبئا عليه .

ولا جدال فى أن أمن منطقة الشرق الأوسط ، مهدد بأخطار السلاح النووى الذى تمتلكه إسرائيل ، وتواجده بها حتى دون استخدام يمثل مصدرا له خطورته ، ليس فقط على إسرائيل نفسها بل تمتد آثاره إلى الدول المجاورة فى المنطقة ، التى لازالت تتذكر ما عانته من تلوث إشعاعى من حادث مفاعل تشرنوبيل السوفيتى ، الذى انفجر فى أبريل من عام ١٩٨٦ ، ولكن شتان بين أثر انفجار محدود لمفاعل والعواقب الوخيمة لتفجير سلاح نووى .

ودعوت لصالح شعوب المنطقة سواء من العرب أو إسرائيل ، سرعة اتخاذ الإجراءات الفعالة ليس لحظر إنتاج ذلك السلاح النووى فحسب ، بل لتأكيد عدم استخدام المخزون منه ـ إن وجد ـ كخطوة للتخلص منه ، ويمكن تحقيق ذلك بإقناع جميع دول المنطقة بالانضمام إلى معاهدة حظر إنتشار السلاح النووى .

وقد عقب أحد مندوبى إسرائيل (س . فراير) فى تلك المجموعة التى خصصت للمواجهة العربية الإسرائيلية ، باستعداد إسرائيل للتفاوض مع كافة الدول العربية ، فى سبيل إقامة منطقة منزوع منها السلاح النووى بالشرق الأوسط ، غير أنه اتضح بأن العرض لم يكن أكثر من مناورة ، لتمسك إسرائيل بالامتناع عن توقيع معاهدة حظر انتشار السلاح النووى ، ورفضها الخضوع لتفتيش ورقابة الوكالة الدولية للطاقة الذرية ، والالتزام بضماناتها ، مما يؤكد عدم جديتها فى إزالة السلاح النووى ، الذى تستخدمه فى فرض السلام ، بدلا من العمل على خلق سلام دائم ، مدعم بالأمن والأمان ، تنمو خلاله سبل التعاون والتعايش بينها وبين جيرانها العرب .

ومن غرائب القدر أن يتم عقب ذلك ، تتويج الجهود المضنية المتواصلة لأكثر من ربع قرن ، بأهم أحداث ذلك العام ، الممثل فى صحوة الدولتين العملاقتين وعقدهما معاهدة تاريخية ، لإزالة الصواريخ النووية القصيرة والمتوسطة المدى (٣٠٠ ـ ٣٤٠٠ ميل) من أوروبا وآسيا ، وقعها فى ٨ ديسمبر ١٩٨٧ كل من الرئيس الأمريكى السابق رونالد ريجان والزعيم السوفيتى السابق ميخائيل جورباتشوف .

وقد بادر السيد/خالد محيى الدين رئيس اللجنة المصرية للسلام ونزع السلاح ، بعقد ندوة دولية بفندق شبرد حول « **الشرق الأوسط والبحر المتوسط منطقتان خاليتان من السلاح النووى** » ، فى الفترة ١١ ـ ١٣ ديسمبر

١٩٨٧ ، ودعانى لحضورها ، فساهمت فى أعمالها ببحث عن « مخاطر السلاح النووى تدعو لإزالته من منطقة الشرق الأوسط » رحبت فيه بالاتفاق التاريخى بين القمتين الذى أسعد المجتمع الدولى ليس لكونه خطوة يتم فيها إتلاف ٣٨٠٠ رأس نووية تعادل من حيث الكم حوالى ٤ ٪ من مجموع ممتلكات الدولتين الأعظم من أسلحة نووية ، بل لما يترتب عليه من وقف سباق التسلح النووى الرهيب ، وبدء مناقشة خفض الصواريخ الطويلة المدى والرؤوس النووية ، وعددها عشرات الألوف ، مع حث باقى الدول المالكة لأسلحة نووية للعمل على إزالتها حذوا بالعملاقين .

ثم ناقشت مختلف الدوافع المؤثرة فى اتخاذ ذلك القرار الحاسم ، التى قد تكون سياسية أو استراتيجية أو اقتصادية بنيت على أساس الإقتناع الكامل باستحالة حرب نووية مدمرة بين الدولتين ، لتوازن القوى فيما بينهما ، ووجود فائض ضخم من السلاح النووى ، فما تمتلكاه منه خلال سباقهما الرهيب ، يكفى لتدمير العالم أكثر من ثلاثين مرة ، ولا مبرر للإحتفاظ بكل هذه الأسلحة ، ولا سيما أنها تستنزف ميزانيات ضخمة سنويا لصيانتها وتطويرها وخلافه .

وقد تكون دوافع ضاغطة لنداءات الجماهير المتعددة عن نبذ هذه الأسلحة وتوصيات علماء الطاقة وخبراء السلاح فى مؤتمراتهم المتلاحقة ، لإيقاف هذا التسابق المرعب ، وإبراز المخاطر النووية والدعوة لإتلاف تلك الأسلحة الجبارة إنقاذا للبشرية .

وقد تكون دوافع شخصية ، تتمثل فى رغبة الرئيس ريجان القيام بعمل مستقبلى كبير ، يطور به الأوضاع العالمية ويدخله التاريخ قبل اختتام فترة رئاسته الثانية ، التى تفجرت فيها فضائح أسلحة إيران ونيكاراجوا ، بينما يعزز الزعيم جورباتشوف بقاءه فى سلطة الكرملين بعد دخوله عامه الثالث ، بفكر جديد متطور سواء لإنقاذ اقتصاده المتدهور ، وتوجيه بقاياه للإصلاح

الداخلى ، أو لتدعيم العلاقات الخارجية ، وإيقاف حدة المنافسة مع أمريكا ، على النحو الذى عرضه فى كتابه عن « البروسترويكا » الذى نشره حديثا ، وتضمن أسلوبه فى إعادة البناء وأفكاره الجديدة فيما يخص الاتحاد السوفيتى السابق والعالم .

وبالإضافة إلى هذه الدوافع فقد يكون هناك حافز يخفى عن الكثير من أفراد المجتمع بالرغم من أهميته ، التى تتمثل فى مخاطر السلاح النووى التى قد تكون كما عبر عنها جورباتشوف فى كتابه المشار إليه « **خطأ فنى أو نزوة بشرية** » سببا فى اندلاع حرب نووية ، وشرحت بعد ذلك العناصر الأساسية التى أشرت إليها فى بحثى السالف الذكر بمؤتمر الباجواش بالنمسا ، واختتمت حديثى بأن العالم ومنطقة الشرق الأوسط بصفة خاصة ، يمر حاليا بأحداث تاريخية فى غاية الأهمية ، ليس فقط فى توقيع العملاقين معاهدة لإزالة جيل كامل من الصواريخ متوسطة المدى ، وقبول التفتيش على القواعد والمخازن ومصانع الأسلحة النووية ، مما خلق أسلوباً جديداً فى بناء العلاقات الدولية ، ينبذ الآراء العتيقة عن فرض السلام ، ويدعو لانقلاب ثورى لا تقليدى فى الفكر ، لتأكيد الأمن والاستقرار ، وتدعيم السلام الدائم ، وإنما فى نجاح قمة عمان ، فى ذلك الحين ، تجاه وحده الصف العربى فى سبيل تحقيق تضامنهم ، وقوة فاعليتهم فى منطقة ساخنة ، ازدادت لهيبا بالانتفاضة الباسلة للشعب الفلسطينى المتضامن ، فى الأرض المحتلة قبل ١٩٤٨ وبعد ١٩٦٧ ، التى تعتبر إضافة جوهرية إلى رصيد النضال العربى نقلت المعركة إلى داخل اسرائيل نفسها .

ودعوت إسرائيل بالاستفادة من دروس تلك الأحداث ، التى تؤمن مستقبل الجنس البشرى ، وذلك بالتخلى عن أوهامها الذرية ، والاستجابة لنداء العقل باتباع منهاج القمتين فى عصر الوفاق ، وتحرير المنطقة من مخاطر سلاحها النووى ، التى قد تتولد من خطأ فنى أو نزوة بشرية أو تخريب داخلى تهدد أمنها قبل غيرها من الدول العربية المتجاورة .

وقد نشرت مجلة أكتوبر فى عددها رقم ٥٨٦ الصادر بتاريخ ١٧ يناير ١٩٨٨ موجزا عن ذلك الحديث غير أن التطورات المذهلة التى طرأت على الساحة الدولية بعد ذلك ، أى منذ صحوة العملاقين وتوقيعهما معاهدة واشنجتن التاريخية عام ١٩٨٧ قد أسعدت العالم ، وأزاحت عن جماهير الشعوب كابوس الدمار النووى الشامل ، وساهمت فى انقشاع غيوم الحرب الباردة ، ليس فقط بإنهاء عصر التسابق على إنتاج السلاح النووى وتكديسه منذ الخمسينات ، بل بتصاعد الفكر اللا نووى فى سباق رائع لنزع ذلك السلاح الرهيب ظهر فى المبادرات المتبادلة بين واشنجتن وموسكو ، والتى بدأت باعلان الرئيس الأمريكى جورج بوش فى ٢٧ سبتمبر ١٩٩١ ، من جانب واحد ، بخطته المفاجئة للقيام بأضخم خفض فى ترسانته النووية ، ودعوته للاتحاد السوفيتى إلى انتهاج إجراء مماثل ، والمشاركة فى اتخاذ خطوات ملموسة عاجلة لتحاشى أى هجوم نووىٍ مهما كان مصدره ، ثم استجابة الرئيس السوفيتى السابق ميخائيل جورباتشوف فى ٥ أكتوبر ١٩٩١ بمبادرته الهادفة إلى إجراء تخفيضات شاملة للأسلحة النووية التكتيكية التى يمتلكها الاتحاد السوفيتى برا وبحرا وجوا ، بجانب إيقاف تطويرها ، وإلغاء حالات التأهب ، والدعوة لإجراء مفاوضات مكثفة لإحراز تخفيضات جذرية فى مختلف الأسلحة الاستراتيجية .

ولاشك أن العامل الاقتصادى كان ـ كما أشرت فيما قبل ـ دافعا رئيسيا فى تجاوب القمتين ، بعد أن أرهقت سياسة سباق التسليح النووى ميزانيات كل منهما ، فأصبحت أمريكا تعانى من أزمة اقتصادية عنيفة ، بينما أوصلت الاتحاد السوفيتى إلى حافة الانهيار ، وفعلا فوجىء العالم قبيل اختتام عام ٩١ ، بتفكك وحدته ، وتشكيل رابطة الكومنولث الروسى ، تحت زعامة بوريس يلتسين رئيس جمهورية روسيا الاتحادية ، فهوى بذلك نجم جورباتشوف صاحب البريسترويكا ، وأعلن مساء ٢٦ ديسمبر ١٩٩١ إعفاء نفسه ، من منصب رئيس اتحاد الجمهوريات الاشتراكية السوفيتية ، الذى لم يعد سوى

مجرد ذكرى فى سجل التاريخ ، واختتم مسئولياته بتسليم مفتاح شفرة إعلان الحرب النووية ، إلى منافسه بوريس يلتسين ؛ الذى أصبح المسيطر على السلاح النووى الاستراتيجى ، والذى بدوره صرح خلال زيارته لواشنجتن فى أوائل عام ٩٢ ، بتعاونه مع الرئيس الأمريكى جورج بوش ، على فك الترسانات النووية لديهما ، مدعما بذلك استمرار سياسة سباق نزع السلاح النووى . كما أكد ذلك فى بداية لقائهما فى ١٦ يونيو ١٩٩٢ ، فى أول مؤتمر قمة أمريكى روسى منذ تفكك الاتحاد السوفيتى السابق ، فأمكن فى نهاية يومه الأول تحقيق مفاجأة مثيرة للعالم ، تشير إلى إتفاقية تاريخية جديدة للحد من التسلح النووى ، وتتضمن خفضا جذريا يُقدر بثلثى ما لدى كل من الدولتين من صواريخ نووية طويلة المدى .

وبهذه الخطوات الجريئة تجاه تأمين الجنس البشرى من مخاطر السلاح النووى ، يأمل عالم اليوم ، تتويج تلك التحولات التاريخية ، بردود فعل إيجابية من الدول النووية الأخرى نحو إبادة ما بها من ترسانات نووية ، وبخاصة فى مناطق النزاع الاقليمى كالشرق الأوسط مثلا وينادى باتساع نطاق دور الأمم المتحدة ليشمل العمل الجاد لنزع أسلحة اسرائيل النووية تمشيا مع الأسلوب الذى إتبعه فريقها المكلف بالتفتيش على برنامج التسليح النووى للعراق وتدمير المراكز البحثية الملحقة به ، وذلك عقب هزيمة العراق المزوعة فى مغامرته الحمقاء لغزو شقيقته الكويت فى ٢ أغسطس ١٩٩٠ .

- ٨ -

نشأة الكون

وتخليق نوى الذرات

- الكون وتطور الفكر حول نشأته
- ظاهرة تمدد الكون وتقدير عمره
- الخلفية الاشعاعية الميكروموجية تدعم نظرية الانفجار العظيم
- دور النظرية النسبية فى تفهم الكون
- تشعب القوة الأولية إلى مركباتها الأربعة
- خلق المادة من الكوارك إلى المجرة وعلاقة الطاقة بالزمن
- مراحل نشأة الكون والقوى المؤثرة عليه
- تكوين النوى الخفيفة تحت تأثير القوى النووية القوية
- تشكيل المجرات فى ضوء قوى الجذب العام
- دور الاندماج فى تخليق النوى المتوسطة والثقيلة
- توالد النجوم وتقدير عمر الشمس
- انبثاق الأرض عن انفجار نجم عملاق اقترب من الشمس
- تتويج تطور الكائنات الحية بظهور الانسان
- الاشعاع الكامن بجسم الانسان وتقدير عمره

٨ ـ نشأة الكون وتخليق نوى الذرات

« قل سيروا فى الأرض فأنظروا كيف بدء الخلق »
صدق الله العظيم (العنكبوت : ٢٠)

من بين الموضوعات الثقافية التى أوليتها عنايتى ، فى أواخر مراحل حياتى بعد جولة طويلة فى عالم النواة هى نشأة النواة نفسها ـ فلقد عرضت خلال رحلتى مختلف الدراسات عن تركيبها وتفاعلاتها ، والطاقة الكامنة بها والمتحررة منها ، واستخداماتها الحربية والسلمية ـ وإن كنت قد أشرت إلى العوامل الكفيلة لاستقرارها أو الدافعة لإشعاعيتها أو الداعية لانشطارها أو الممهدة لاندماجها أو الميسرة لتخليقها أو المؤدية لاندثارها ، إلا أن نشأة مكونات تلك النواة والحلقات التالية لتكوين نوى العناصر المختلفة فالذرات ثم الجزيئات ، مرتبطة بقصة البداية لهذا الكون العظيم الذى نعيش فيه . وبالرغم من كونه حقيقة رائعة ، تتحدى العقل البشرى فإن ما نعلمه عن الكون بفضل الاكتشافات العلمية لازال ضئيلا بالنسبة إلى ما لا نعلمه أو لا نستطيع أن نعلمه ، وما زال العلماء فى دأبهم الأصيل وسعيهم المتواصل يحاولون فى صبر ومثابرة كشف أسرار ذلك اللغز المحير .

والواقع أنه ليس هناك أكثر إثارة من الرغبة فى معرفة عمر ذلك الكون الشامخ ، وما حدث خلال مراحل نشأته ، وكيف كانت صورته فى نهاية الدقيقة الأولى أو الثانية الأولى أو أى جزء ضئيل منها بعد لحظة البداية ، وكيف تطور الكون المبكر على مر الزمان ، حتى أصبح فى هذا الكيان البديع ، المميز بنظام آية من الإبداع وحركة دائبة ترمز للإعجاز ، **فاستمرارية الأجرام السماوية فى دورانها ، لها حكمتها فى المحافظة على هيكلها من تأثير قوة الجذب العام ، وكما يدور إلكترون الذرة حول نفسه وحول النواة يدور القمر حول نفسه وحول الأرض التى تدور حول نفسها وحول الشمس التى بدورها تدور حول نفسها وحول المجرة** ، وصدق المولى بقوله تعالى « وكل فى فلك يسبحون » (يس : ٤٠)

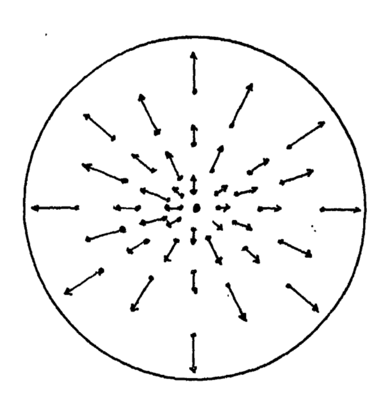
ويتضمن الكون مجموعة من المجرات على أبعاد مختلفة ، تصل إلى سبعة بلايين سنة ضوئية أى ٧ × ١٠٢٢ كيلو متر ، ويزيد عددها على المليون ، وتشتمل كل مجرة على عدة بلايين من النجوم ، موزعة على ما يشبه قرص فضائى قطره حوالى مائة ألف سنة ضوئية ، وسمكه عند المنتصف حوالى عُشر هذا القطر ، وتتراوح أحجام تلك النجوم ما بين الأقزام والعمالقة ، وتصنف شمسنا التى تقدر حجمها بحوالى ١,٣ مليون مرة قدر حجم الأرض ، البالغة حوالى مليون مليون كيلو متر مكعب ، كنجم متوسط إذا ما قورن بالنجم ميرا مثلا الذى يبلغ حجمة ٦٤ مليون مرة قدر حجم الشمس .

إن التفكير والتأمل فى كيفية نشأة هذا الكون المذهل أخذ يتطور مع العصور المتعاقبة ، من مرحلة التخيل والأساطير ، إلى نطاق الإلهام الفلسفى والنظرة العامة ، إلى حقل التجارب حيث إجراء القياسات واستنباط النظريات ، **وقد كان للتزاوج الحديث بين علم الكونيات وعلم فيزياء الجسيمات الأولية ، أثر واضح فى الستينات من هذا القرن ، ساعد على انتشار نظرية عن الكون المبكر طالما أطلق عليها الفلكيون « النموذج القياسى**

Standard model للكون » وأصبحت مقبولة حاليا على المستوى العالمى ، وهى مماثلة إلى حد ما لنظرية « الإنفجار العظيم » Big Bang ، إلا أنها تتضمن بعض التحديدات عن تركيب الكون فى اللحظات المختلفة من عمره ـ وعلى العموم فإنه فى ضوء المعلومات التجريبية المتاحة والبيانات المستخلصة نظريا يمكن تقدير درجة حرارة الكون وطاقته وكثافته وتركيبه عن كل فترة زمنية محددة خلال لحظات تكوينة .

وتعتمد الدراسات الحديثة عن بداية الكون على ظاهرتين جوهريتين كشف عنهما العلم فى القرن الحالى ، إحداهما تشير إلى تمدد الكون بما به من مجرات ، كما يحدث لسطح بالونة عليها المجرات كنقط تبتعد عن بعضها كلما زاد النفخ فى البالونة الممثلة للكون ، وتبتعد جميعها بالنسبة لأى واحدة منها اتخذت مقرا للمشاهدة ، ويبدا كأنها مركز لتمدد الكون (شكل ٩٩) وترجع هذه الإشارة إلى ملاحظة العالم إدوين هوبل Hubble عام ١٩٢٩ عن إزاحة خطوط أطياف المجرات نحو اللون الأحمر Red Shift ، بمعنى أن الطول الموجى لكل خط طيفى منبعث من المجرات قد ازداد بما يفيد ابتعادها عن مجرتنا فى ضوء أثر دوبلر Doppler Effect (١٨٤٢) ، الذى يربط تردد الموجة الضوئية أو الصوتية بحركة كل من المصدر والراصد ، ويفسر الإزاحة الناجمة لأى خط طيفى ، ففى حالة اقتراب المصدر تكون الإزاحة ناحية منطقة الضوء الازرق ذات التردد العالى ، أما عند ابتعاد المصدر فإن الإزاحة تكون فى إتجاه منطقة الضوء الأحمر ذات التردد المنخفض ، كما أوضحت قياسات هوبل (شكل ١٠٠) بأنه كلما ابتعدت المجرة ، ازدادت إزاحة أطيافها تجاه الأحمر ، أى إزدادت سرعة تباعدها ، وتبين أن سرعة الابتعاد تزداد بمقدار يعرف بثابت هوبل وهو حوالى ١٥ كم/ثانية لكل مليون سنة ضوئية ـ ولاشك أن ابتعاد المجرات بعضها عن بعض ، يؤدى إلى تمدد الكون ، ويترتب على هذه الظاهرة ، تواجد لحظة ما كانت هذه المجرات فى حالة تجمع تمثل بداية الكون ، وبمعرفة السرعة الحالية للمجرات وأبعادها يمكن حساب الزمن الذى

مضى منذ هذه البداية حيث كانت المادة مجمعة ، ويبلغ حوالى ١٥ بليون سنة ± ٥٠ ٪ ، وهى قيمة تتمشى مع الحد الأدنى لعمر الكون ، الذى يلزم أن يكون أكبر من عمر الأرض المقدر بحوالى ٤,٥ بليون سنة ، كما أنها فى حدود القيمة المستنبطة فى ضوء ربط نسبة توافر النظائر المشعة الأرضية بأعمارها النصفية الإشعاعية ، وبخاصة نظيرى اليورانيوم ٢٣٥ ، ٢٣٨ المتواجدين حاليا بنسبة ٧ × ١٠-٣ بينما كانت عند لحظة الإنتاج ⩽ ١ تبعا لنظرية تكوين العناصر ، مما يؤدى إلى عمر يبلغ حوالى ٨ بليون عام منذ تلك اللحظة .



شكل (٩٩) سرعة المجرات (الممثلة بنقط) تتزايد كلما إبتعدت عن مجرة المشاهدة التى تبدو فى المركز

بعد النجم X (مليون سنة ضوئية)	السرعة V كم/ثانية	V/X	↓
٧٨	١٢٠٠	١٣,٨	
١٠٠٠	١٥٠٠٠	١٥,-	
١٤٠٠	٢٢٠٠٠	١٥,٧	
٢٥٠٠	٣٩٠٠٠	١٥,٦	
٣٩٦٠	٦١٠٠٠	١٥,٤	

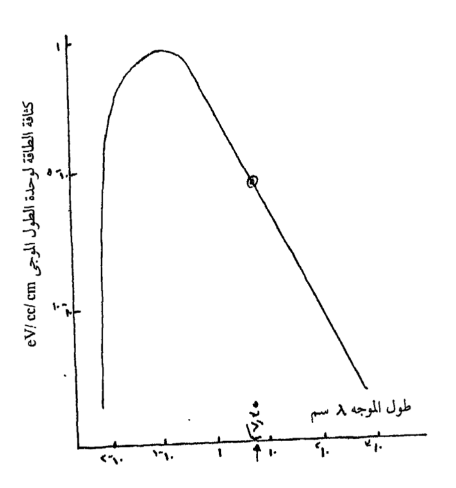
متوسط V/X = ١٥,١

أحمر λ أزرق

شكل (١٠٠) كلما ابتعدت المجرة ازدادت إزاحة خطوطها الطيفية تجاه منطقة الضوء الأحمر بما يفيد زيادة سرعة تباعدها

أما الظاهرة الأخرى ، فتشير إلى سخونة الكون وإشعاعه فوتونات بطاقات تتناقص كلما قلت درجة الحرارة ، نتيجة التبريد المصاحب لتمدد الكون ، بما يتمشى مع نظرية الانفجار العظيم التى اقترحها العالم جورج جامو Gamow عام ١٩٤٠ ، بافتراض حرارة لا نهائية مصاحبة للانفجار العظيم الشامل للكون بأكمله عند لحظة البداية ، والتى على أساسها أمكن لعلماء الفيزياء النظرية عام ١٩٤٨ ، التنبؤ بانخفاض درجة حرارة الكون خلال عمره المقدر بحوالى ١٥ بليون عام ليصل إلى ثلاث درجات فوق الصفر المطلق تقريبا ، مع انبعاث إشعاعات كونية مميزة لهذه الدرجة ، بطول موجى يقع بين الأشعة تحت الحمراء والموجات الميكروموجية ، تبعا لمنحنى العالم بلانك Planck (شكل ١٠١) لتوزيعات كثافة الطاقة كدالة للطول الموجى للفوتونات المنبعثة من جسم أسود عند درجة الحرارة المشار إليها ، وأمكن تحقيق ذلك عمليا ، باكتشاف ظاهرة كونية تتمثل فى تواجد خلفية إشعاعية

ثابتة ، لا تعتمد على اتجاه الرصد ولا تتأثر بالزمن سواء ليلا أم نهارا خلال مختلف فصول السنة ، أزاح الستار عنها العالمان أرنو بنزياس Arno Penzias وروبرت ولسن Robert Wilson عام ١٩٦٤ ، أثناء اختبارهما لقدرة قمر صناعى فى إعادة إشارات لاسلكية للأرض ، غير أنهما عند توجيه الهوائى خارج مستوى مجرتنا ، لاحظا عند تشغيله بتردد رنينى ٤٠٨٠ ميجاسيكل/ ثانية تسجيله ضوضاء أو خلفية إشعاعية لها نفس التردد ، أو مايعادل طول موجى ٧,٣٥سم(أى ما يساوى سرعة الضوء/التردد) ، ووجد أن شدتها ثابتة ولا تتأثر بالاتجاه أو الزمن ، وتكاد تماثل شدة الإشعاع الصادر من منبع



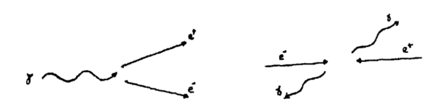
شكل (١٠١) توزيعات بلانك عند ٣° مطلقة .

صناعى مبرد بالهيليوم السائل عند حوالى ٤° مطلقة ، وباستخدام قانون بلانك المعروف منذ عام ١٩٠٠ ، الذى يربط طاقة الفوتون E بطوله الموجى ، أمكن حساب طاقة الخلفية الإشعاعية المسجلة ، ووجد أن قيمتها تبلغ ١,٧ × ١٠^-٥ إلكترون فولت وتطابقت تلك النتائج مع إحدى نقط الجانب الأيمن لمنحنى بلانك المشار إليه عند ٣° مطلقة ، وكان هذا التطابق حافزا لإجراء مزيد من القياسات لأطوال موجية أقصر تصل إلى منطقة الأشعة تحت الحمراء حتى يمكن تمثيل جانبى المنحنى ، فاستكمل نفس المعمل بنيوجرسى ، قياساته فى العام التالى باستخدام ترددات أكبر تناظر أطوال موجية تتراوح بين ٧,٣٥سم ، ٣٣, ٠ سم كما أعلنت جامعة كاليفورنيا عام ١٩٧٤ نجاح مجموعتها للبالون المزوّد بأجهزة استقبال الأشعة تحت الحمراء ، فى تسجيل خلفيات إشعاعية مماثلة عند أطوال موجية قصيرة تتزاوح بين ٢٥, ٠ سم ، ٠,٠٦ سم ، وأسفرت النتائج عن تطابق كامل لمنحنى بلانك السالف الذكر ، مما يؤكد الظاهرة الكونية الممثلة فى تواجد خلفية إشعاعية ميكروموجية ، مناظرة لما ينبعث من جسم أسود عند درجة حرارة ٣° مطلقة تقريبا ، مدعما بذلك تنبؤات نظرية الانفجار العظيم ، واستحق الباحثان بنزياس وولسن جائزة نوبل عام ١٩٧٨ عن ريادتهما لهذا الإكتشاف .

وجدير بالذكر أنه منذ ذلك الحين ، حاول العديد من الباحثين دراسة مدى تماثل هذه الخلفية الميكروموجية ، إذ أن لا تماثلها يشير إلى التكتلات المادية ، التى انبثقت فى الكون بعد حوالى نصف بليون سنة من لحظة الإنفجار العظيم ، حيث انخفضت درجة الحرارة إلى ما يقرب من ٣٠٠٠ درجة مطلقة ، فكانت مرحلة الذرات (كما سيوضح فيما بعد) ، وما يصلنا من فوتونات الخلفية الميكروموجية بعد رحلة استغرقت ما يقرب من ١٥ بليون سنة تنتمى إلى تلك المرحلة ، إلا أنه استمر تبريدها خلال التمدد المتتابع للكون ، إلى أن وصلت درجة حرارتها اليوم ما يناظر جسم أسود عند ٢٫٧٣ درجة مطلقة ، تبعا لأحدث القياسات الدقيقة التى أجريت برحلة القمر الصناعى فى نوفمبر ١٩٨٩ ، المعروف بـ« مكتشف الخلفية الكونية » Cosmic Background Explorer وتتضمن أجهزة ذلك القمر ثلاثة أزواج من

الراديومترات التفاضلية موجهة بزوايا معينة لتسجيل التغيرات الحرارية فيما بينها ، وأمكن خلال عامين تجميع ما يقرب من ثلث بليون تسجيل ، قام بتحليلها الفريق العلمى بوكالة الفضاء ناسا NASA برياسة العالم جورج سموت George Smoot الأستاذ بجامعة كاليفورنيا ، وأعلن حديثا فى اجتماع الجمعية الفيزيائية الأمريكية المنعقدة فى ٢٣ /٤/ ٩٢ اكتشاف تغيرات ضئيلة قدرت نسبتها إلى درجة الحرارة بستة أجزاء من المليون كما عرض صورا توضيحية لمناطق متناثرة بالكون أسخن أو أبرد من المتوسط الحرارى ، كما هو مبين باللون البرتقالى والأزرق على الترتيب فى احدى الصور التى أختيرت لغلاف هذا الكتاب ، وتشير تلك التغيرات الحرارية إلى التوزيع اللا تماثلى للمادة فى الكون المبكر ، ولا زالت الدراسات جارية لتجميع مزيد من البيانات .

وتلعب النظرية النسبية دورا هاما فى دراسات نشأة الكون ، فقانون تعادل الكتلة والطاقة $E= mc^2$ يشير إلى الطاقة كمصدر لتخليق المادة والعكس صحيح ، إذ إن اندثار المادة يولد طاقة (شكل ١٠٢) ، وتحقيق وحدة المادة والطاقة يتطلب المحافظة على بارامترات التفاعل النووى كالطاقة والشحنة والعزم الزاوى وخلافه ، بمعنى أن تخليق الإلكترون السالب يلزم أن يصاحبه إلكترون مضاد موجب (بوزيترون) ، وتخليق بروتون موجب يلزم أن يصاحبه بروتون مضاد (سالب) وهكذا ، واتباع قاعدة الازواج مشار إليها فى القرآن الكريم « ومن كل شىء خلقنا زوجين لعلكم تذكرون » (الذاريات : ٤٩)



شكل (١٠٢) اندثار وتجسيد زوج الكترون ـ بوزيترون

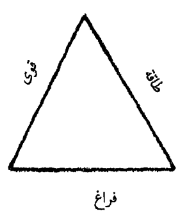
ومن ناحية ثبوت الطاقة نجد أن اندثار زوج من الإلكترون والبوزيترون يولد فوتونين بطاقة قدرها ١,٠٢ مليون إلكترون فولت على الأقل ، وهى تمثل ضعف الكتلة الساكنة لأى منهما ، كما أن تخليقهما يتطلب نفس هذه الطاقة . التى يكتسبها الفوتون عند درجة حرارة ٦ بليون درجة مطلقة ، فى ضوء إحدى قواعد الميكانيكا الإحصائية ($E = kT$) التى تشير إلى تناسب طاقة الفوتون E مع درجة حرارته المطلقة T وثابت التناسب k هو معامل بولتزمان ويساوى ٨,٦ × ١٠^-٥ إلكترون فولت لكل درجة مطلقة .

ويلاحظ بأن هذه القيمة تفوق درجة حرارة باطن الشمس بما يزيد على مائة مرة ، كما أنه واضح بأن درجة الحرارة المطلوبة لتخليق المادة تتزايد كلما زادت كتلتها ، ففى حالة زوج من البروتون وضديده تزيد بحوالى ٢٠٠٠ مرة .

كما تشير النظرية النسبية كذلك إلى قاعدة الأبعاد الأربعة ، التى تربط البعد الزمنى نسبيا مع الموقع الفراغى للكتلة ، التى بدونها ينعدم الزمن ، وعلى ذلك فإن بداية عمر الكون ، يرجع إلى لحظة تواجد الكتلة التى خلقت نتيجة تجسيد طاقة الفراغ الكونى البالغ السخونة إلى كتلة من المادة وضديدها ، مارست عمليات متتابعة من الاندثار والخلق ، وكانت وقودا للانفجار العظيم ـ أما قبل ذلك فعلمه عند الله وسيظل التفكير العلمى عاجزا عن إزاحة الستار عنه إلا بمشيئة المولى عز وجل تحقيقا لقوله تعالى « ولا يحيطون بشىء من علمه إلا بما يشاء » (البقرة ٢٥٥) .

ويمكن تمثيل الكون بمثلث أضلاعه : فراغ ـ طاقة ـ قوى (شكل ١٠٣) بمعنى أنه فراغ يتضمن طاقة وقوى منظمة لها بدأت كل منهما كنوعية موحدة ، ثم تشعبت خلال مراحل تمدد الكون إلى الصور المتعددة المتواجدة حاليا ـ فالمعلوم أن هناك أربع قوى أساسية إحداها تتحكم فى حركة الأجسام الكبيرة فى الكون كالكواكب والنجوم وتعرف بـ « **قوة الجذب العام** » وتنحصر فاعلية

القوى الثلاث الأخرى فى المستوى الذرى ، وأعظمها شدة هى « القوة النووية القوية » المسئولة عن ترابط النويات داخل نواة الذرة ، تليها « القوة الكهرومغناطيسية » ودورها فى ربط إلكترونات الذرة بنواتها وإليها يرجع تماسك الجزيئات والمادة بصفة عامة ، أما القوة الأخيرة فتعرف بـ « القوة النووية الضعيفة » التى ينجم عنها اضمحلال النظائر المشعة ، وتشير النظريات الحديثة إلى إمكانية اندماج هذه القوى الأربع تباعا خلال مراحل عكسية تنتهى بتوحيد شامل فى قوة واحدة انفردت بتأثيرها فى الكون المبكر .



شكل (١٠٣) مثلث الكون

وباستعراض رحلة مماثلة عن الطاقة أو ما يناظرها من مادة ، نجد أن ما هو كائن حاليا من مجرات بها نجوم وكواكب وخلافه ، تتضمن جبال ومحيطات وأجواء هوائية تمثل صور المادة الثلاث ألا وهى الحالة الصلبة والسائلة والغازية ، وجميعها مركبات لعناصر أو عناصر لنظائر ، ما هى إلا تجمعات لجزيئات تتشكل من ذرات مترابطة ، مشابهة على ضآلتها للوحدات الكونية ، فشمس الذرة نواتها وكواكبها إلكترونات (قطر الذرة ~ 10^{-8} سم وقطر النواة ~ 10^{-13} سم) ، وتتركب النوى من بروتونات ونيوترونات ، وكل منهما يتشكل من مجموعة من الكواركات Quarks أصغر

الوحدات البنائية التى توصل إليها العلم الحديث منذ عام ١٩٦٤ ، ويمكن تخليقها فى الفترة التى عندها تكون الطاقة الحرارية kT لا تقل عن طاقة الكتلة الساكنة mc^2 المقدرة بمئات الملايين من الإلكترون فولت ، وتعتبر فى قمة الطاقات اللازمة لتحقيق سلسلة الحلقات التالية من نوى وذرات وجزيئات وخلافه ، إذ إن ربط النويات بالنواة يتطلب ملايين الإلكترون فولت ، بينما ربط الإلكترونات بالذرة فى حدود الإلكترون فولت ، بما يتمشى مع التمدد المستمر للكون ، وما يتبعه من توالى التبريد والانخفاض فى الطاقة ، لما هو مطلوب فى أوقات زمنية محددة ، يمكن تقديرها فى ضوء نموذج الانفجار العظيم ، فنجد أنه بعد ثانية تقريبا من الانفجار تصل درجة الحرارة إلى 10^{10} درجة مطلقة ، بما يجعل طاقة الفوتون مليون إلكترون فولت ، فى حين كانت الطاقة عشرة أضعاف عند جزء من مائه من الثانية ، إذ إنه رياضيا يمكن استنتاج أن الطاقة مقدرة بمليون إلكترون فولت تعادل تقريبا مقلوب الجذر التربيعى للزمن مقدرا بالثانية :

$$E_{(MeV)} \sim (t_{sec})^{-0.5}$$

وبذلك يمكن تصنيف نشأة الكون ، فى صورة مراحل متعاقبة فى أزمنة تتحدد بدرجة الحرارة التى يصل إليها أثناء تمدده ، أى بالطاقة المتاحة لتكوين المادة فى أشكالها المتعددة ، وتشعيب القوة المؤثرة إلى مركباتها الأربعة التى تظهر آثارها مجتمعة ابتداءً من 10^{-10} ثانية من نشأة الكون ، وهى لحظة حرجة فى تاريخه ، إذ تقسمه إلى عصرين يمتد أحدهما إلى بدايته ، حيث مراحل الانتقال من قوة منفردة إلى أربعة قوى تتحكم فى تفاعلات العصر الآخر ، المتضمن مراحل تكوين محتويات الكون من الكوارك إلى المجرة (شكل ١٠٤) .

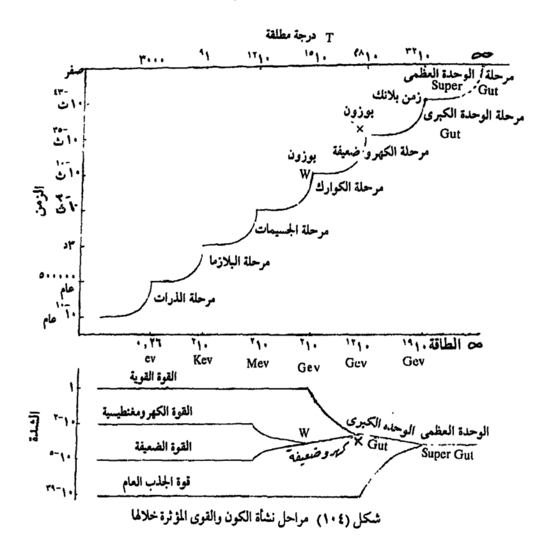
ويتضمن عصر ما قبل الكوارك على ثلاث مراحل تبدأ من اللحظة الحرجة عند 10^{-10} ثانية ، حيث تنخفض درجة الحرارة إلى 10^{15} درجة

مطلقة بما يعادل طاقة قدرها مائة بليون إلكترون فولت ، تسمح بتخليق البوزون الموجه W وهو جسيم تبادلى بين القوة الكهرومغناطيسية والقوة الضعيفة ، موحدا فاعليتهما فى قوة واحدة ، تسمى القوة الكهروضعيفة ، التى اقترحها كل من العالم الباكستانى محمد عبد السلام والعالم الأمريكى ستيفن واينبرج فى نظريتهما ، التى أهلتهما للحصول على جائزة نوبل عام ١٩٧٩ ، بعد تحقيقها عمليا عام ١٩٧٣ ، فى معملى فرمى بشيكاغو وسرن CERN بجنيف ، وبتشغيل أحد المعجلات العملاقة بالمعمل الأخير ، أمكن للعالم الإيطالى كارلو روبيا Carlo Rubia عام ١٩٨٣ ، خلال تصادم البروتونات مع ضديدها بطاقة ٥٤٠ بليون الكترون فولت (ب أ ف) لكل منهما ، تأكيد اكتشاف البوزون الموجه وتقدير كتلته بمقدار ٨١ ± ٥ ب ا ف بما يتفق مع ٨٢,١ ± ٢,٤ ب ا ف الذى تنبأت به النظرية .

ويطلق على المرحلة بين ١٠-١٠ ثانية ، ١٠-٣٥ ثانية « **مرحلة القوة الكهروضعيفة** » التى خلالها تتزايد شدتها بمعدل بطىء بالنسبة لمعدل تناقص القوة النووية القوية إلى أن يتعادلا عند طاقة اندماجهما البالغة ١٠١٥ بليون الكترون فولت ، التى تسمح بتخليق جسيم إكسيون أوبوزون X المتبادل بينهما ، وذلك عندما تكون درجة الحرارة ١٠٢٨ درجة مطلقة فى نهاية المرحلة تبعا **لنظرية الوحدة الكبرى** Grand Unification المزمع تطويرها بعد دراسة أثر ميكانيكا الكم على قوة الجاذبية إلى **نظرية الوحدة العظمى** Super Gut ، يمكن بها إزاحة الستار عن مرحلة مبكرة لما قبل ١٠-٤٣ **ثانية المعروفة بزمن بلانك** ، ويطلق على المرحلة بين هذا الزمن ونهاية المرحلة السابقة « **مرحلة الوحدة الكبرى** » **أو الجت** ، حيث يؤثر خلالها قوة الجاذبية مع القوة الموحدة السالفة الذكر ، على ما يتواجد من إلكترونات ونيوترينوات وكواركات وبوزونات وضديدها ـ **وأهمية الزمن الذى أشار إليه العالم ماكس بلانك ، يرجع إلى تميزه**

بطاقة تصادمات ضخمة تبلغ ١٠١٩ بليون الكترون فولت عندما تكون درجة الحرارة ١٠٣٢ درجة مطلقة مما يجعل المسافات البينية للجسيمات ضئيلة جدا ،

فتتزايد شدة قوة الجاذبية ، إلى أن تتقارب مع شدة القوة الأخرى ، مما يؤدى إلى إدماجهما فى قوة وحيدة مؤثرة من تلك اللحظة ، فى مرحلة أخيرة تنتهى بالصفر الزمنى لنشأة الكون ، حيث تسود الفوتونات و لايوجد إلا نوع واحد من الجسيمات تحت تأثير قوة واحدة وتعرف بـ « مرحلة الوحدة العظمى » .

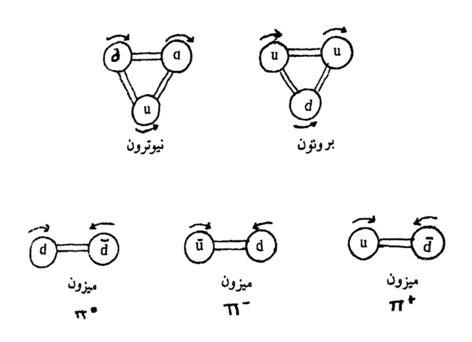


شكل (١٠٤) مراحل نشأة الكون والقوى المؤثرة خلالها

أما عصر الكوارك وما بعده ، حيث تنظمه القوي الأربع ، فيتضمن أربع مراحل جوهرية ، تمتد أولاها من اللحظة الحرجة عند $١٠^{-١٠}$ ثانية إلى مللى ثانية وتسمى « مرحلة الكوارك » وهو جسيم أوّلى قيمة لفه الذاتى ١/٢

(كالإلكترون أو البروتون أو النيوترون) ، غير أنه يحمل جزءاً من وحدة الشحنة الموجبة أو السالبة (١/٣ أو ٢/٣ وحدة شحنة) ، ويظهر فى صور متعددة ، وبصفة رئيسية فهو إما من النوع (u) ويحمل شحنة + ٢/٣ أو (d) ويحمل شحنة - ١/٣ أو ضديدهما ($\bar{u}$) وشحنته - ٢/٣ أو ($\bar{d}$) وشحنته + ١/٣ ، وتشير الدراسات النظرية بأن قمة تخليقها تقع فيما بين ١٠^-٥ ، ١٠^-٤ ثانية حيث تكون طاقة التصادمات كافية لإنتاجه ، وتستمر هذه المرحلة المميزة بخليط من الكواركات الحرة مع الفوتونات والليبتونات (الإلكترونات والنيوترينوات) حتى المللى ثانية ، حيث تصبح طاقة الكون حوالى مائة مليون إلكترون فولت عند ١٠^١٢ درجة مطلقة غير قادرة لتجسيد الكوارك ، وإنما لتآلفه مع زملائه (شكل ١٠٥) فى تجمعات ثلاثية لتكوين البروتونات (d, 2u) أو النيوترونات (u, 2d) مثلا ، أو تجمعات ثنائية من الكوارك وضديده مكونة ميزونات باى π ، فى شكل $(u, \bar{d})^{+1}$ أو $(\bar{u}, d)^{-1}$ أو $(d, \bar{d})^{0}$ تبعا للشحنة الموجبة أو السالبة أو المتعادلة على الترتيب ـ ويبدو بأنه تعذر على أى كوارك التخلف عن عملية التجميع فى مرحلة الجسيمات ، التى بدأت من المللى ثانية ، إذ لم تسفر البحوث التجريبية التى أجريت منذ السبعينات للكشف عنه إلى نتائج مدعمة ، سوى ما أعلنه العالم وليم فيربانك William Fairbank بجامعة ستانفورد عام ١٩٧٧ ، عن قياسه لشحنات ثلثية على بعض جسيمات النيوبيوم بقطر يقل عن ١/٤ مم ، معلقة كرذاذ فى مجال مغناطيسى ، على نمط تجربة ميليكان لقياس شحنة الإلكترون ، وكما هو معلوم عن إمكانية فصل الإلكترون عن نواة الذرة عند بضعة آلاف من الدرجات المطلقة ، وتفتيت النواة إلى مكوناتها من البروتونات والنيوترونات عند آلاف الملايين من الدرجات المطلقة ، فإن تحطيم تلك النويات إلى ما تحتويه من كواركات يتطلب بضعة بلايين من الدرجات المطلقة ، بما يعادل مئات الملايين من الإلكترون فولت ، غير أنه لم يثبت حتى الآن إمكانية إجراء ذلك باستخدام أضخم المعجلات المتاحة حاليا ، مما يثير لدى العلماء نوعا من القلق حول نموذج الكوارك كلغز محير . غير أن عدم الكشف عن كوارك حر يماثل عدم

العثور على قطب مغناطيسى منفرد ، المقترح تخليقه عند ١٠-٣٥ ثانية تبعا لنظرية الجت ، ولم يسجل عنه إلا واقعة وحيدة أعلنها الباحث بلاس كابريرا Cabrera من جامعة ستانفورد عام ١٩٨٢ ، وندرة هذه الجسيمات المفترض تخليقها خلال المراحل الأولى للكون المبكر تحتاج إلى تفسير العلماء من خلال بحوث مستفيضة جارية حاليا .



شكل (١٠٥) تشكيلات ثلاثية وثنائية للكوارك كوحدة بنائية للجسيمات

وتتضمن « مرحلة الجسيمات » التى بدأت عند المللى ثانية حتى الثلاث دقائق ، حالة من الاستقرار الإحصائى فيما بين تلك الجسيمات والفوتونات والليبتونات وضديدها ، تحت تأثير القوى الضعيفة والكهرومغناطيسية ، وأصبح الكون فى لحظة هذا الاتزان الحرارى المقدرة عند جزء من المائة من الثانية ، عندما انخفضت درجة الحرارة إلى ١٠^١١ درجة مطلقة بما يعادل ١٠ مليون الكترون فولت ، مستقلا عن مراحله السابقة ، مع تميزه بتساوى عدد

البروتونات والنيوترونات نتيجة تصادماتهم باللبتونات والتحول المستمر فيما بينهما :

$$n + e^+ \rightarrow p + \bar{\gamma} \rightarrow n + e^+$$

$$p + e^- \rightarrow n + \gamma \rightarrow p + e^-$$

ولا يدخل فى الاعتبار اضمحلال النيوترون ، لضخامة عمر النصف له نسبيا (~ ١٥ دقيقة) أو ارتباطه مع البروتونات لتكوين النوى ، لما تتطلبه من طاقة أقل ($\geqslant$ ٨ مليون الكترون فولت) ، بما يعنى أن طاقة هذه اللحظة قادرة على تحطيمها فور تكوينها ، ولعله من المثير أن تعرف حجم الكون فى هذه الحالة من الاتزان عند ١٠^١١ درجة مطلقة ، بصفة تقريبية بعيدا عن الاحتمالات المعقدة بخصوص انغلاق الكون أو انفتاحه أو غير ذلك ، فاستنادا إلى التناسب العكسى بين إتساع الكون أو المسافة بين مجرتين R ودرجة حرارته T المستنتجة رياضيا ($R \propto 1/T$) نجد أن محيط الكون فى تلك اللحظة حوالى أربع سنوات ضوئية ، على أساس أن محيطه حاليا ١,٢٥ × ١٠^١١ سنة ضوئية ودرجة حرارته ٣° مطلقة .

وباستمرار تمدد الكون تنخفض درجة حرارته T وتقل كثافته d تبعا للأس الرابع لدرجة الحرارة ($d \propto T^4$) حسب قانون ستيفان ـ بولتزمان ، ويصبح معدل تفاعلاته وتصادماته أقل مما يتطلبه الاتزان الحرارى ، فبعد حوالى ثانية تكون الحرارة ١٠^١٠ درجة مطلقة بما يعادل مليون إلكترون فولت ، ويزداد طول موجة النيوترينو بما يتناسب مع اتساع الكون ، وينحرف عن اتزانه مع انخفاض تأثير القوى الضعيفة فى المحافظة على استقرار نسبة النيوترونات والبروتونات لتصبح ١ : ٣ تقريبا نتيجة تزايد التحول تجاه البروتونات ، كما تبدأ كل من عمليات اندثار أزواج الالكترونات والبوزيترونات بمعدل يفوق إنتاجها ، وترابط البروتونات والنيوترونات تحت تأثير القوى النووية القوية لتكوين النوى ، التى يتزايد استقرارها كلما تمدد الكون وقلت الطاقة . وأولى

النوى المتكونة هى نواة الايدروجين الثقيل أى نواة الديوتريوم ^{2}H وتحتوى على بروتون ونيوترون ، وهى نواة مستقرة وإنما بأدنى طاقة ربط البالغة ٢,١٨ مليون الكترون فولت ، غير أن التقاطها لنيوترون أو بروتون عند تصادمه بها تتكون نواة الترتيوم ^{3}H المشعة بعمر النصف ١٢,٣ عام أو الهيليوم ٣ (^{3}He) المستقر على الترتيب ، ويتحول كل منهما إلى نواة الهيليوم العادية (^{4}He) بالتقاط الأولى لبروتون والثانية لنيوترون متصادم معها ، وصعوبة تسلسل هذه التفاعلات هو ضعف قوة ربط الديوترون الذى لا يلبث أن يتحطم بالفوتونات المتواجدة ، فهو بمثابة عنق الزجاجة فى حلقات التكوين النووى ، غير أن هذا الاختناق قد يزول عندما يصل الكون بعد ثلاث دقائق إلى ألف مليون درجة مطلقة ، بما يعادل مائة كيلو إلكترون فولت مما يزيد من استقرار نوى الديوتريوم ، ويسمح باندماجها مع بعضها لتكوين هيليوم ٤ ، أى أنه بجانب التسلسل المشار إليه يحدث الاندماج التالى :

$$^{2}H + {}^{2}H \rightarrow {}^{4}He$$

غير أن عدم وجود نوى مستقرة عددها الكتلى ٥ أو ٨ يكاد يوقف عملية الإنتاج النووى عند الهيليوم ٤ المتميز باستقراره العالى .

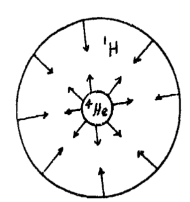
وتتضمن تلك الفترة اختفاء كل من الإلكترونات والبوزيترونات تقريبا كنتيجة لاندثارها ، بجانب بداية فاعلية اضمحلال النيوترونات ، إذ إن ١٠ ٪ منها تتحول إلى بروتونات كل ١٠٠ ثانية ، بما يجعل نسبة النيوترونات إلى البروتونات تهبط إلى ١ : ٦ تقريبا عند نهاية الدقائق الثلاث ، حيث تبدأ « مرحلة البلازما » بمكوناتها النووية ، التى تشتمل بصفة أساسية على غالبية من نوى الأيدروجين ونسبة من الهيليوم ٤ تتراوح كتلتها بين ٢٢ - ٢٨ ٪ ، بالإضافة إلى شوائب من نوى الأيدروجين الثقيل (~ ٠,٠١ ٪) والهيليوم ٣ (~ $١٠^{-٤}$ ٪) وما تبقى من الإلكترونات بعد مرحلة اندثارها بجانب الفوتونات والنيوترينوات وضديدها .

وتستمر هذه المرحلة بدون تغيرات جوهرية سوى تمدد البلازما بما تتضمنه من جسيمات فى حركات دائبة وتصادمات عديدة ، غير أنها لا تسمح للقوى الكهرومغناطيسية من العمل على تآلف الإلكترونات السالبة مع النوى الموجبة لتكوين الذرات إلا بعد ٥٠٠٫٠٠٠ عام تقريبا ، حين تصبح درجة الحرارة حوالى ٣٠٠٠ درجة مطلقة بما يعادل ربع إلكترون فولت تقريبا ، وتبدأ « مرحلة الذرات » التى تنتشر فى الكون ، وخلال ذلك قد تقترب ذرتان أو أكثر من بعضها مما يرفع من قوة تأثيرها فى جذب الذرات المجاورة ، وتتزايد هذه القوة كلما تضخم التجمع الذرى ـ وهكذا تمارس قوى الجذب العام عملها أثناء تمدد الكون فى تجميع هذه الذرات فى هيئة تكتلات تشكل المجرات فيما بعد ، ويعمل كل تجمع على شد السحب الغازية إليه ، وكلما تضخم تزداد قوة جاذبيته مما يرفع قدرتها فى التقاط المادة المتناثرة فى حدود مجالها ، وهكذا يولد النجم من تجمعات تكاد تكون من ذرات الأيدروجين والهيليوم بنسبة ٣ : ١ تقريبا .

ولا تلعب قوة الجاذبية فى تكبير النجم بضم ما حوله من أجسام إليه فحسب ، وإنما لإحداث تضاغط فيما بين المكونات مما يؤدى إلى سخونة النجم تدريجيا ، فتزداد الطاقة وتشتد التصادمات لدرجة لا تسمح فقط بعودة حالة البلازما ، نتيجة انسلاخ الإلكترونات من الذرات التى احتفظت بكيانها

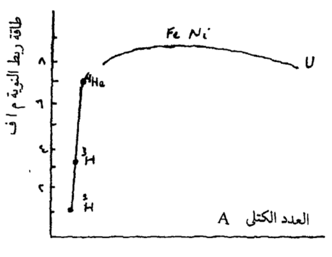
ما يقرب من مليون عام ، وإنما لاندماج الايدروجين وتكوين النوى الخفيفة السالفة الذكر ، مع توليد مزيدا من الطاقة تكفى لاندماج ما هو أثقل من الهيليوم ، وإنتاج مختلف أنواع النوى التى تتسلسل حتى اليورانيوم ، كلما زادت الطاقة وأصبحت كافية للتغلب على الحاجز الكولومى للنوى المتصادمة ، فنحصل مثلا على الليثيوم ٦ (^{6}Li) باندماج الهيليوم ٤ مع الديوتريوم ، وباندماج نواتين من هذا الليثيوم تتكون نواة الكربون ١٢ (^{12}C) التى قد تندمج مع مثيلتها لإنتاج نواة الماغنسيوم ٢٤ (^{24}Mg) وهكذا . .

وخلال هذه التفاعلات الاندماجية تتزايد الطاقة وتتصاعد قوة التمدد الحرارى للنجم إلى الخارج ، حتى تتساوى مع قوى الجذب المؤثرة على انكماشه إلى الداخل (شكل ١٠٦) ، وينتج من هذا الاتزان استقرار النجم ، ويجدر الاشارة بأن عمر هذا الاستقرار ، مرتبط بمعدل تسخين النجم الناتج أساسا من التضاغط من ناحية وطاقة اندماج النوى الخفيفة ، أما إنتاج نوى أثقل من الهيليوم فلا ينجم عنها سوى طاقة ضعيفة نسبيا ، ويرجع ذلك إذا هو معلوم عن علاقة طاقة ربط البروتون أو النيوترون بالعدد الكتلى للنواة (شكل ١٠٧) فهى تتزايد من حوالى مليون إلكترون فولت للديوتريوم إلى



شكل (١٠٦) التمدد الحرارى إلى الخارج الناشىء من تضاغط قوى الجذب للداخل مع الاندماج النووى

سبعة أمثالها للهيليوم ، ثم تكاد لا تتغير كلما كبرت النواة عن قيمة متوسطة قدرها ٨ مليون الكترون فولت ، بمعنى أن الطاقة المتحررة من إدماج أربعة بروتونات لتكوين نواة واحدة من الهيليوم تصل إلى حوالى ٢٥ مليون الكترون فولت ، فى حين أنها تنخفض كثيرا فى حالة إنتاج النوى الثقيلة ، وعلى ذلك فاستنفاد النجم لما به من أيدروجين يعرضه لعدم الاستقرار ويؤدى به إلى الانهيار ، ويمكن بعملية حسابية بسيطة تقدير عمر الشمس بحوالى ٥٠ بليون عام ، على أساس بعض القياسات الفلكية والطيفية التى تشير باحتوائها على $١٠^{٣٣}$ جرام من الأيدروجين وإشعاعها الحرارى المنتظم بمعدل $١٠^{٢٦}$ سعر فى الثانية .



شكل (١٠٧) علاقة طاقة ربط النوية بالعدد الكتلى للنواة

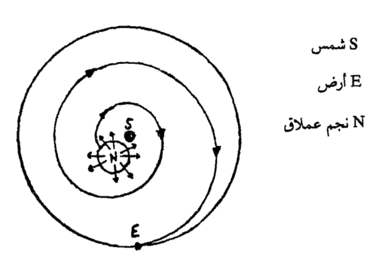
وعلى العموم فإن توالد النجوم واستقرارها ، بأحجامها المختلفة وأبعادها المتباينة ، كان حصيلة تجمعات الأيدروجين والهيليوم المنتشرة فى الكون ، مع ما استحدث بها من نوى ثقيلة خلال عمليات الاندماج النووى ، وقد كشفت التحاليل الطيفية للإشعاعات الصادرة منها ، عن تواجد العديد من العناصر كالسيليكون والحديد والرصاص واليورانيوم وغيرها بنسب تكاد تكون ثابتة فى مختلف النجوم ، كما أوضحت القياسات بأن تقدير نسبة وفرة الهيليوم يتمشى مع حسابات النموذج العيارى ويدعم نظرية الانفجار العظيم .

وبمولد الشمس والنجوم الأخرى على فترات امتدت لبضعة بلايين من السنين ، توالت الأحداث الكونية فانبثقت الأرض والقمر وغيرها من الكواكب والتوابع ، وقد كان الاتجاه السائد حتى الخمسينات نحو انتماء الأرض للشمس ، غير أنه فى ضوء دراسات الكونيات الحديثة استخلص العالم فرد هويل Fred Hoyle استحالة هذه الفكرة لعوامل كثيرة ، أهمها اختلاف مكونات كل منهما ، إذ بينما الشمس والنجوم بصفة عامة تحتوى أساسا على

الأيدروجين والهيليوم مع نسبة ضئيلة من العناصر الأخرى لا تتعدى ١ ٪ فإنه على النقيض نجد أن الأرض وغيرها من الكواكب تتشكل من مختلف العناصر ، كالحديد والألمونيوم والنحاس والكالسيوم والماغنسيوم مع نسبة ضئيلة من الهيليوم والأيدروجين ، ولم يكن هناك من بديل سوى افتراض أن مصدر الأرض نابع من انفجار نجم عملاق Supernova ، حدث أن اقترب فى حركته من الشمس بحوالى ساعة ضوئية ، وأصبح مزاملا لها ، أى مكونا مجموعة مزدوجة كما هو مألوف فى التشكيلات النجمية ، وفى ضوء ضخامة هذا النجم ، فإن معدلات تقلصه وما يترتب عليها من سخونة وتفاعلات اندماجية كانت عالية لدرجة جعلته أسرع كثيرا فى استنفاد ما به من أيدروجين ، فأخذت مصادر طاقته تقل وقوى اتزانه تختل ، مما أدى إلى بداية انهياره داخليا ، مصعدا بذلك سرعة دورانه تدريجيا إلى أن تحطم إلى شظايا وكتل ملتهبة ، تناثرت وتباعدت فى مسارات حلزونية ، تحت تأثير محصلة قوى الجذب والدفع ، إلى أن استقرت فى مداراتها حول الشمس (شكل ١٠٨) ، وهكذا انبثقت الأرض وخلال قرون عديدة انخفضت درجة حرارتها ، فتكونت الذرات فالجزيئات لمختلف العناصر والمركبات ، التى تكثفت مع تزايد البرودة وتحولت إلى أجسام صلبة ، مع هروب العناصر الغازية كالأيدروجين والأكسجين والنتروجين وغيرها ، وباتحاد الأول مع الثانى تكوّن بخار الماء ، الذى اختلط بالغازات والأبخرة الأخرى فى هيئة أجواء وسحب محيطة بالأرض ، فحجبت عنها حرارة الشمس ورفعت من معدل التبريد ، وخلال عدة قرون أخرى ، بردت الأرض وتساقطت الأمطار وملأت فجواتها بالمياه مكونة المحيطات والبحار والأنهار .

وتعاقبت بعد ذلك سلسلة من العصور ظهرت فيها الأسماك والنباتات والطيور والثدييات وغيرها وفى ختام تلك المراحل وتتويجا لها جاء الإنسان ، ذلك الكائن المفكر ، الذى خلقه الله فى أحسن تقويم وجعله خليفة له فى الأرض كما جاء فى كتابه العزيز : « لقد خلقنا الإنسان فى أحسن تقويم »

(التين : ٤) وقوله تعالى : « وإذ قال ربك للملائكة إنى جاعل فى الأرض خليفة » (البقرة : ٣٠) .



شكل (١٠٨) انبثاق الأرض نتيجة انفجار نجم عملاق بالقرب من الشمس

ويرجع تعمير الأرض بالبشرية ، إلى خلق الإنسان الأول آدم فحواء منذ آلاف السنين ، وإنجابهما توءمين كل منهما ولد وبنت ، وتزوج أحد الولدين ويدعى قابيل من الأخت التوءمية للولد الثانى واسمه هابيل الذى تزوج الأخت الأخرى وهكذا توالت سلسلة الأحفاد .

ومن المعلوم أن الإنسان وهو أحدث المخلوقات على سطح الأرض التى يصل عمرها ٤٥٠٠ مليون سنة ، جاء بعد عصور جيولوجية متعددة ، مهدت لظهور الحياة فى صورة كائنات دقيقة وحيدة الخلية ساهمت فى تكوين التربة ، وقواقع بحرية دخلت فى بناء طبقات الصخور الجيرية ، والطحالب الخضراء المنتجة لأكسجين الجو ، وهكذا توالت فصائل من المخلوقات ، فظهرت الأسماك منذ ٥٠٠ مليون سنة ، والضفادع ثم الزواحف والنباتات والغابات

منذ ٣٠٠ مليون سنة ، وبعد مائة مليون سنة ظهر الديناصور ، وبعد خمسين مليون سنة أخرى ظهرت الطيور والثدييات ، وهكذا أخذت الكائنات الحية فى التطور ، حتى جاء الإنسان سيد المخلوقات بعد أن تلاءمت الظروف البيئية والجوية لاستقباله ، فتولد من عمليات التمثيل الضوئى للنباتات ما يكفى لتنفسه من الأكسجين ، وما يلزم لحمايته من أضرار الأشعة الشمسية فوق البنفسجية المدمرة للخلايا الحية ، بانماء طبقة لامتصاصها من غاز الأوزون المنتشر فى الغلاف الجوى ، والمتمركز على ارتفاع يتراوح بين ٢٠ ، ٢٥ كيلو متراً فى منطقة الاستراتوسفير ، كما أنه بفضل ما تطلقه الكائنات الحية من ثانى أكسيد الكربون ، المتميز بإعاقته لانعكاس الحرارة خارج الغلاف الجوى بما يجعله يعمل كصوبة زجاجية ، أمكن للأرض الاحتفاظ بدفئها

ولعل أقدم ما اكتشفه العلماء من بقايا عظمية متحجرة لآدمى ، كان فى هيئة فك وذراع وجمجمة عُثر عليها عام ١٩٧٤ بمنطقة عفار بالحبشة ، وتمكن العالم الأنثروبولوجى دونالد جوهانسون الأستاذ بمعهد الإنسان بجامعة كاليفورنيا ، من تقدير عمره بما يقرب من ثلاثة ملايين سنة ، وهى أقدم بمليون سنة عن إنسان العالم ليكى الذى عُثر عليه فى أحراش تنزانيا فى أواخر السبعينيات ، كما عُثر على بقايا بشرية فى جنوب أفريقيا وجاوا وبكين بأعمار تقترب من مليون سنة ، وقد اكتشفت حديثا إحدى البعثات الأثرية ، هيكلا عظميا متحجرا لشاب مصرى عُثر عليه فى أوائل عام ١٩٨٧ فى وادى الكوبانية شمال أسوان وأمكن تقدير عمره بحوالى ٣٠ ألف عام .

وجدير بالذكر أن تقدير تلك الأعمار ، كان باستخدام تقنية العالم ليبى التى سبق أن أشرت إليها (صفحة ١٥) ، وأوضحت أنها تعتمد على قياسات شدة الكربون ١٤ المشع المتبقى فى العينة ، وأود بهذه المناسبة أن أشير إلى أن جسم الإنسان يتضمن بعض النظائر المشعة ، فى حدود نسب معينة يتعرض عند تزايدها إلى أضرار جسيمة ، فهى بذلك لا تختلف كثيرا عن الأكل

والشراب والدواء وخلافه من ضروريات الحياة التى تنقلب فائدتها إلى ضرر إذا أكثر منها ، وتنقسم نظائر الإشعاع الكامن بجسم الإنسان إلى نوعين أحدهما ضمن نظائر العنصر بالجسم ، فالمعروف أن نظير البوتاسيوم ٤٠ يشع جسيمات بيتا بطاقة متوسطة قيمتها حوالى نصف مليون من الإلكترون فولت وعمر النصف الإشعاعى له حوالى ألف مليون سنة ، ويتواجد فى الطبيعة بنسبة ٠,٠١ ٪ مع نظيرين مستقرين للبوتاسيوم عددهما الذرى ٣٩ ، ٤١ ، وبقياس فاعليته الإشعاعية يمكن تقدير نسبة البوتاسيوم بجسم الانسان ، ووجد أنها ٠,٣٥ ٪ من كتلته ، منها ١٠ ٪ مرتبطة بخلايا المخ والعظام وكرات الدم الحمراء ، والباقى فى صورة تبادلية بين الفاقد والمكتسب للجسم ، وأوضحت الحسابات أن المستوى الإشعاعى للبوتاسيوم ٤٠ يصل إلى حوالى مائة بيكريل لكل كيلوجرام من جسم الإنسان (البيكريل وحدة قياسية للفاعلية تعبر عن انحلال نووى واحد فى الثانية) .

أما النوع الثانى فمكتسب من البيئة ، فهناك نظائر مشعة تتولد نتيجة امتصاص نيوترونات الأشعة الكونية بنوى ذرات الغلاف الجوى كالنتروجين مثلا ، الذى يتحول إلى كربون ١٤ مشع لجسيمات بيتا وباتحاده مع أكسجين الجو يتكون غاز ثانى أكسيد كربون مشع يختلط مع الغاز العادى ، ويمتص بجسم الإنسان أثناء الاستنشاق ، ووجد أن نسبة الكربون المشع إلى نظيره المستقر جزء من التريليون (١ : $١٠^{١٢}$) بكل كائن حى ، إلا أنها تقل بعد الوفاة حسب عمر النصف للكربون المشع البالغ ٥٧٣٠ عام ، مما جعله يستخدم فى تقدير عمر الآثار بقياس إشعاعيته - وفى ضوء ما هو معلوم عن تواجد عنصر الكربون بجسم الإنسان بنسبة ١٨ ٪ فإنه يمكن تقدير المستوى الإشعاعى للكربون ١٤ بحوالى أربعين بيكريل لكل كيلو جرام من جسم الكائن الحى .

وتتضمن هذه النوعية كذلك ، نظير التريتيوم المشع لجسيمات بيتا بعمر نصف ١٢,٣ عام ، ويتواجد فيما نشربه من مياه ، وقد لوحظ تزايد تركيزه منذ

الحرب العالمية الثانية ، إذ إن انفجار القنابل الذرية يصاحبها فيضانات من النيوترونات ، التى يمتصها الايدروجين الثقيل (ديوتريوم) المتواجد بنسبة ٠,٠١ ٪ بالنسبة لعنصر الأيدروجين مكونا التريتيوم ، الذى يتحد مع الأكسجين مكونا جزىء الماء الأثقل الذى يتساقط مع الأمطار ملوثا المحيطات والأنهار .

ويجدر الإشارة كذلك إلى ما يتضمنه الهواء الجوى من كميات ضئيلة من غاز الرادون المنبعث خلال سلسلة انحلال اليورانيوم ٢٣٨ المتواجد فى الأرض ومختلف مواد البناء وبصفة خاصة مع الفوسفات وعمر النصف الإشعاعى للرادون حوالى أربعة أيام ، ينبعث منه سلسلة من جسيمات ألفا أو بيتا متحولا من نظير مشع إلى آخر ، بأعمار نصفية مختلفة يصل بعضها إلى حوالى ربع قرن ، وباستنشاق الهواء يتسرب غاز الرادون أو مخلفاته الإشعاعية وتلتصق بالرئة فتلوثها إشعاعيا ، ويلزم الإحاطة بأن التوباكو سريع الالتقاط لغاز الرادون مما يلوث السجائر إشعاعيا ويفسر إصابة المدخنين بسرطان الرئة .

وعلى العموم ، فإن المستوى الإشعاعى لمختلف النظائر المشعة الكامنة بجسم الإنسان فى حدود ١٥٠ بيكريل لكل كيلو جرام ، بينما تصل المعدلات المسموح بها من الإشعاع الدخيل ٦٠٠ بيكريل لكل كيلو جرام من المواد الغذائية للكبار ، وتقل إلى ٣٧٠ بيكريل فى لتر الألبان للصغار .

وتمثل هذه المعلومات جانبا من مقالة سبق أن نشرتها فى مجلة الأزهر الصادرة فى مايو ١٩٨٧ عن « الإشعاع الكامن والدخيل بجسم الإنسان » ، بمناسبة قضية التلوث الإشعاعى للأغذية المستوردة ، بعد حادث المفاعل الروسى تشرنوبيل فى أواخر أبريل عام ١٩٨٦ ، بهدف تهدئة قلق الجماهير من ناحية ، بجانب التحذير من الاستهانة بالآثار المترتبة على تزايد المستوى الإشعاعى الدخيل لجسم الإنسان عن المستوى المسموح به .

ولم أقصد من إضافتى لتلك الحقائق سوى الإشارة إلى تواجد نوى مشعة بجسم الإنسان قمة الإبداع للخالق لحكمة لا يعلمها إلا المولى عز وجل مصداقا لقوله تعالى : « وكان الله بكل شىء محيطا » (النساء : ١٢٦) ولعل لتلك النظائر المشعة بجسم الإنسان دورا فى تنشيط الخلايا ويحتمل أن ينسب إليها حيوية الإنسان طالما كانت فى حدود نسب معينة وصدق الله العظيم بقوله تعالى :

« وما أوتيتم من العلم إلا قليلا » (الإسراء : ٨٥) .

بيان الأشكال والصور

رقم

١ أستاذى دكتور على مصطفى مشرفة رائد الفيزياء النظرية فى مصر

٢ صديقى دكتور لويس ألفاريز الحائز على جائزة نوبل فى الفيزياء عن عام ١٩٦٨

٣ صورة تذكارية فى بداية دراستى الابتدائية

٤ من مسكنى بعمارات السيد عيسى إلى بلاج سبورتنج بمصاحبة مصطفى صلاح وأخيه ومفاجأة محمد الطباخ برفع الشمسية عند رؤية المصور

٥ فريق الكلية لكرة القدم ـ ظهرت بالشورت الأسود مع دكتور مصطفى كامل وباقى الأعضاء

٦ فريق جوالة الكلية فى معسكر المعدية ـ بجوارى نايل فالعقاد ومن الناحية الأخرى نوح فصالح

٧ بمصاحبة الأخ نوح أثناء رحلتنا لجزيرة الملك بأسوان

٨ بمصاحبة دكتور ابراهيم حلمى عبد الرحمن ونوح ونايل أثناء صعود جبل الحديد بأسوان

٩ تسلسل عملية الانشطار النيوترونى لليورانيوم ٢٣٥

١٠ مع يوسف عز الدين عيسى وحسين شعراوى على ظهر الباخرة أوريون

١١ المبنى الرئيسى لجامعة ليفربول بساعته التقليدية

١٢ مسز جراهام أمام منزلها مع صديقتها جون بين زميلى الدراسة بكلية العلوم زكى عفيفى وحرمه وأحمد عبادة سرحان وحرمه

١٣ مع الزميل ميدلتون وعروسه وشقيقتها ووالديه بعد حفل الزفاف

١٤ المسار الحلزونى لقذائف السيكلوترون

١٥ سيكلوترون جامعة ليفربول (نق = ٣٧ بوصة)

١٦ شعاع قذائف الديوترونات بعد نفاذه فى الهواء (نصف متر فى الهواء تعادل ربع مليمتر فى الألمنيوم)

١٧ نموذج للسيكلوترون ومسار قذائفه (معرض التليفزيون بالقاهرة عام ١٩٥٣)

١٨ مع الزميلان بنيافسكى ودانش أمام معمل جورج هولت للفيزياء

١٩ معمل بحوث الفيزياء النووية الجديد بجامعة ليفربول (عام ١٩٥٤)

الرقم

٢٠ غرفة البورون الأيونية الملحقة بمقياس الفيض النيوترونى الذى قمت بتصنيعه

٢١ أثر المهدىء فى تسلسل عملية الانشطار النووى

٢٢ رسم تخطيطى لمفاعل يورانيوم ـ جرافيت

٢٣ المجسم الجرافيتى لتهدئة النيوترونات الذى اشتركت فى تصميمه وبنائه

٢٤ استخدام عصا ممغنط نهايتها لإخراج إسطوانة المصدر
النيوترونى من الخزانة الرصاصية الواقية

٢٥ إحتفال الجمعية المصرية بنجاح محاضرة « المرأة المصرية »
المهندس توفيق حسن ـ دكتور محمد عبد الله ـ الاستاذ فريد أبو حديد ـ السفير
مصطفى السهلى وحرمه ـ الآنسة زينب راشد ـ فتحى البديوى رئيس الجمعية

٢٦ مدينة أكسفورد بجامعتها العتيقة

٢٧ هيكل تجربة قياس التوزيع الزاوى للنيوترونات

٢٨ غرفة استطارة للتسجيل الفوتوغرافى لنواتج التفاعل النووى

٢٩ ا ـ التوزيع الزاوى للتريتونات ينبىء عن ميكانيكية الالتقاط
ب ـ التوزيع الزاوى للبروتونات يشير إلى ظاهرة الانسلاخ

٣٠ رسم توضيحى لميكانيكيتى الانسلاخ والالتقاط لقذائف الديوترونات
العابرة بالقرب من نواة البريليوم ـ ٩

٣١ مغناطيس تجربة النيوترونات أثناء ضبط قدرة تركيزه لقذائف
السيكلوترون قبل وضع الحاجز الواقى

٣٢ غرفة الهدف وحامل الألواح الفوتوغرافية

٣٣ ذكرى حصولى مع الزميل تاى على درجة الدكتوراه
وحضورنا احتفال الجامعة بخرجيها فى ٧ يوليو ١٩٥١

٣٤ رسم تخطيطى لتجربة المطياف المغناطيسى للتفاعلات النووية

٣٥ رحلة أسرة الطلبة التى كنت رائدا لها إلى حدائق سراى المنتزه
وظهر بجوارى دكتور يوسف عز الدين فالدكتور على ناصف

٣٦ تهنئة دكتور محمود الشربينى عميد كلية العلوم لى بمناسبة فوز أسرتى
وأمامه كأس الشطرنج وكأس الأسرة المثالية

٣٧ ذرة الهيليوم ونواتها

٣٨ ارتداد جسيمات ألفا كشف عن نواة الذرة

٣٩ إنتاج نظير الكوبالت ٦٠ المشع واضمحلاله البائى

الرقم

٤٠ عملية الانشطار النيوترونى لنواة اليورانيوم ٢٣٥
٤١ التبادل الحرارى فى مفاعل كبريتات اليورانيوم
٤٢ تنبؤات العالم الهندى بهابها عن مستقبل طاقة الاندماج
٤٣ مدارات ذاتية التصادم « ميجما » للاندماج المركزى للقذائف
٤٤ مع دكتور ابراهيم حمودة فى أحد معارض الفنون بالاسكندرية
٤٥ نموذج لمعجل السيكلوترون وإيضاح حركة القذائف
٤٦ مفاعل جرافيت ـ يورانيوم وقضبان التحكم والأمان
٤٧ قياس شدة الإشعاعات المنبعثة من الرمال السوداء
٤٨ دكتور فتحى سلام ودكتور صلاح حشيش يعالجان مريضه بالنظائر المشعة
بمستشفى الدمرداش بجامعة عين شمس فى منتصف الخمسينات
٤٩ مبنى مركز النظائر المشعة بالدقى
٥٠ المفاعل النووى التجريبى بأنشاص (٢ ميجاوات)
٥١ أعضاء الوفد المصرى بأحد شوارع موسكو
(المهندس النشار ـ الدكتور البديوى ـ المعيد النسر ـ دكتور عثمان)
٥٢ معجل الفاندجراف بالمصنع الروسى : المهندس أفيتين يحادث الدكتور البديوى
وبجواره دكتور عثمان وأمامهم المترجم ياشا بين المهندس النشار والمعيد النسر
٥٣ مع المعيد النسر أمام أجهزة خلط الغازات وضغطها داخل الوعاء
٥٤ تمثيل ميكانيكية شحن الفاندجراف وتعجيل قذائفه
٥٥ حجرة التجارب أسفل الفاندجراف
٥٦ ممارسة أعضاء الوفد المصرى رياضة التزحلق على الجليد بمنطقة توسكوفا
على بعد ٥٠ كم من لينينجراد
٥٧ مباراة الشطرنج بين المهندس أفينين والدكتور البديوى
فى تواجد أعضاء الوفد والمترجم
٥٨ محاولة تجربة مكتب تشغيل الفاندجراف قبل التعديل
٥٩ مكتب تشغيل الفاندجراف فى صورته المعدلة
٦٠ بحديقة أكاديمية خاركوف خلف معمل الفيزياء النووية
سوروكن ـ النسر ـ د . البديوى ـ د . سينلنيكوف ـ ياشا ـ النشار
٦١ إستقبال دكتور ابراهيم حلمى بمحطة قطارات لينينجراد : النسر ـ كوزينتس ـ د . حلمى
د . البديوى ـ زكريا تسكى ـ مشيركوف ـ موزولسكى ـ النشار ـ ياشا

الرقم

٦٢ الاجتماع المصرى السوفيتى التاسع الذى حضره دكتور ابراهيم حلمى
٦٣ مع دكتور حلمى والمستشار كوزينتس وأعضاء الوفد فى حديقة بيترجوف بلينينجراد
٦٤ مع السيد/صلاح هدايت وعضوى الوفد السوفيتى بعد محادثاتنا
عن معمل إنتاج النظائر المشعة المطلوب للمؤسسة
٦٥ مع زوجتى فى ركن الذكريات بصالون منزلى
٦٦ فى مدخل مبنى معمل الفيزياء النووية مع الدكتور حماد مدير المؤسسة
ومندوبا التكنو إكسبورت والمهندس على الصعيدى والدكتور عثمان والدكتور صبحى تادرس
٦٧ على سطح مبنى معمل الفيزياء النووية ـ وكنت بين مندوبى التكنو إكسبورت
وكان الدكتور حماد بجوار المهندس عصمت فالدكتور تادرس فالمهندس على الصعيدى
٦٨ جلسة افتتاح المؤتمر الثالث للوكالة الدولية للطاقة الذرية
دكتور البديوى ـ السفير إسماعيل فهمى ـ دكتور أحمد حماد وخلفه دكتور صلاح حشيش
٦٩ مع الدكتور مصطفى فتحى والدكتور الشربينى والدكتور حشيش
فى أحد صالونات الوكالة الدولية
٧٠ مع الدكتور ألفين فاينبرج مدير معمل أوك ريدج
٧١ سلسلة البلترون لنقل الشحنات إلى مجمع الفاندجراف
٧٢ معجل فاندجراف تاندم ذو المرحلتين
٧٣ مبنى معمل فاندجراف تاندم المقترح لجامعة الملك عبد العزيز بجدة
٧٤ تلغراف تهنئة من السيد/كمال الدين حسين
بمناسبة حصولى على جائزة الدولة التشجيعية فى الفيزياء عام ١٩٦٠
٧٥ مع الدكتور الكردانى فى حجرة مكتبى بالمنزل
٧٦ المطياف المغنطيسى المستورد من أمريكا
٧٧ قصر الزعفران مقر إدارة جامعة عين شمس
٧٨ أحد أجنحة مبانى كلية العلوم
ويشغله قسم الكيمياء ويستضيف معامل بكالوريوس الفيزياء
٧٩ مع دكتور نايل ودكتور حلمى ودكتور راضى
وبعض المعيدين والطلبة فى إحدى رحلات القسم
٨٠ مكتبة القسم فى بداية نقلها بمقرها الجديد بمبنى الحاسب
٨١ مع دكتور حسين أبو ليلة فى مناقشة علمية مع
فرنسيين عقب إحدى حلقات مؤتمر باريس

الرقم

٨٢ مقطع رأسى لهرم خفرع
(طول ضلع القاعدة ٢١٥٫٥ متر - ارتفاع ١٤٣٫٥ متر)

٨٣ تبادلى الرأى مع المستشار ماكدونالد حول مشروع الاتفاقية ومناقشة بين
دكتور صلاح قطب ودكتور محمد مرسى والأستاذ على العروسى أمين الجامعة

٨٤ كتابى عن الهرم والحاسب نشرته الهيئة المصرية العامة للكتاب (أغسطس ١٩٩١)

٨٥ أ - تلسكوب الأشعة الكونية والأجهزة الإلكترونية الملحقة به
بحجرة بلزونى بهرم خفرع
ب - وحدة الشرائط الممغنطة داخل معمل استراحة الهرم

٨٦ دكتور زكى خالد رئيس المجمع المصرى للثقافة العلمية يقدم محاضرتى فى الدورة ٣٧ عام ٦٧
ثم يجلس بجوار دكتور عبد المنعم الصاوى وكيل وزارة الثقافة - دكتور محمد غالى - دكتور كامل
منصور - دكتور محمد رضا مدور وخلفهم دكتور محمود الشربينى

٨٧ محاضرتى عن استخدام الحاسب فى تجربة الهرم
بالمؤتمر الأوروبى للحاسبات بألمانيا عام ١٩٦٨

٨٨ بين مدير ووكيل الجامعة الإسلامية بجو ججاكرتا
ونشيد الجامعة يفتتح حفل إلقاء محاضرتى عن التصوير الكونى للأهرام

٨٩ مع طلبة الدراسات العليا بجامعة جوججاكرتا بأندونيسيا

٩٠ مع دكتور أشرف ودكتور عبد الستار ودكتور عبد البديع ودكتور على الناعم
وبعض طلبة بكالوريوس الفيزياء فى بداية مباراة كرة القدم

٩١ مع أسرة القسم فى بداية مباراة كرة السلة فى يوم الفيزياء

٩٢ مع مجموعة من طلبة وطالبات القسم فى يوم الطبيعة قبل حفل السمر

٩٣ تذكار طلبة أسرة يوم الفيزياء عن عام ١٩٨٠ رمزا للوفاء والتقدير
(جمال البوهى - أحمد حسين - لبنى عبد الوهاب)

٩٤ انفجار قنبلة أيدروجنية فوق سطح الماء

٩٥ رائدا الباجواش العالمى : العالم أينشتين والفيلسوف راسل

٩٦ مع الدكتور محفوظ فى جولة بالقرب من مقر مؤتمر سينايا برومانيا عام ١٩٧١

٩٧ نبذات من أحاديث بعض المدعوين بندوة نزع السلاح بموسكو
نشرتها مجلة أخبار موسكو فى عدد منتصف نوفمبر ١٩٧١

٩٨ مع الدكتور تورتو أمام مقر الحلقة الأفريقية بجامعة غانا بأكرا عام ١٩٧٠

٩٩ سرعة المجرات (الممثلة بنقط) تتزايد كلما

الرقم

ابتعدت عن مجرة المشاهدة التى تبدو فى المركز

١٠٠ كلما ابتعدت المجرة ازدادت إزاحة خطوطها الطيفية

تجاه منطقة الضوء الأحمر بما يفيد زيادة سرعة تباعدها

١٠١ توزيعات بلانك عند ٣° مطلقة

١٠٢ اندثار وتجسيد زوج إلكترون - بوزيترون

١٠٣ مثلث الكون

١٠٤ مراحل نشأة الكون والقوى المؤثرة خلالها

١٠٥ تشكيلات ثلاثية وثنائية للكوارك كوحدة بنائية للجسيمات

١٠٦ التمدد الحرارى إلى الخارج الناشىء من تضاغط

قوة الجذب للداخل مع الاندماج النووى

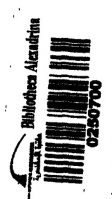
١٠٧ علاقة طاقة ربط النوية بالعدد الكتلى للنواة

١٠٨ انبثاق الأرض نتيجة انفجار نجم عملاق بالقرب من الشمس .

بإتباع منهاج « القصة الكمّية » ، أى الكم العلمى فى القصة ، يعرض الكتاب بإسلوب شيق ، كمات من المعلومات المبسطة ، عن نواة الذرة وأسرارها ، وبداية عصرها فى مصر ، موزعة على نسيج قصصى ، لرحلة حياة رائد الفيزياء النووية فى مصر ، منذ ما يقرب من نصف قرن من الزمان .

ومن شريط الذكريات ، يمزج الكتاب بصياغته الممتعة ، ما بين بانوراما حياة المؤلف ، وما تتضمنه من لمسات إنسانية ولمحات وطنية وانعكاسات اجتماعية ، بومضات معبرة عما تيسر له معرفته ، من خلال أبحاثه وتجاربه ، عن نواة الذرة وما يدور بعالمها من تحركات وتفاعلات ، وما يكمن بها من طاقات تيسر تحريرها ، فى صور إشعاعية أو انشطارية أو اندماجية ، أمكن استخدامها فى تطبيقات سلمية تخدم المجتمع الإنسانى ، أو حربية تهدد البشرية بالدمار . كما يلقى المؤلف بعض الأضواء على تاريخ النشاط النووى فى مصر ، ودوره الملحوظ فى إنشاء هيئة الطاقة الذرية ، وحمل شعلة النهضة الفيزيائية بجامعة عين شمس ، التى تتوجت بمشاركتها فى مشروع دولى رائد ، عن التصوير الكونى لهرم خفرع ، نبع عنه مركز الحساب العلمى القائم بها .

واستكمالا لصورة عالم النواة ، أضاف الكتاب فصلين ، لهما دلالتهما الأصيلة بموضوعه ، يعرض أحدهما مخاطر القنابل الذرية ، ومساهمة المؤلف فى السياسة العلمية التى نبذتها ، ومهدت لصحوة الضمير العالمى ، من خلال حركة الباجواش للعلوم ونزع السلاح ، التى شارك فيها ببحوثه وتشكيله للباجواش المصري ، ويتناول الآخر نشأة النواة نفسها ، باستعراض لمحات عن التكوين المبكر للكون الرحيب الذى نعيش فيه ، وربطه بالجسيمات الأولية ، ثم تكوين الذرات ، وتشكيل النجوم ، فانبثاق الأرض ، وظهور الإنسان سيد المخلوقات ، وما يكمن بجسمه من نوى لنظائر مشعة .



مطابع الهيئة المصرية العامة للكتاب

١٠٠٠ قرش